

**Перевод с английского языка**

# Методология повышения безопасности хвостохранилищ

Методология была разработана в 2015 г. в рамках проекта «Повышение безопасности промышленных хвостохранилищ на примере украинских объектов» (2013-2015 гг.), № отчета (UBA-FB) 002317 / ENG, ANH2

Методология была усовершенствована в 2017 г. в рамках проекта «Повышение знаний среди студентов и преподавателей по безопасности хвостохранилищ и её законодательный обзор в Украине» № отчета (UBA-FB) 002638/E.

Методология была усовершенствована в 2018 г. в рамках проекта «Содействие в улучшении безопасности хвостохранилищ в Армении и Грузии» украинской экспертной группой на основе результатов проведенных в Армении тренингов, оценивания опасности хвостохранилищ и отзывов международных экспертов.

Дата завершения – август 2018 г.



Federal Ministry for the  
Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

**Umwelt  
Bundesamt**

## СОДЕРЖАНИЕ

Сокращения .....	3
Введение .....	4
Глава 1. Концепция Методологии повышения безопасности хвостохранилищ .....	7
1.1. Область применения Методологии и основные определения .....	7
1.2. Сущность Методологии .....	13
1.3. Структура Методологии .....	13
1.4. Преимущества применения Методологии .....	14
Глава 2. Метод оценки индекса опасности хвостохранилища .....	16
Глава 3. Контрольный список для хвостохранилища .....	22
3.1. Структура Контрольного списка .....	22
3.2. Оценивание безопасности хвостохранилища .....	27
3.3. Каталог мероприятий .....	36
Глава 4. Процедура оценивания и отчетность .....	38
4.1. Программа оценивания хвостохранилища .....	38
4.2. Ознакомление с хвостохранилищем .....	39
4.3. Посещение участка хвостохранилища .....	40
4.4. Формирование Отчета по результатам оценивания .....	42
Глава 5. Рекомендации пользователям .....	47
5.1. Рекомендации по обучению и подготовке инспекторов .....	47
5.2. Рекомендации по инспекции на объекте .....	48
5.3. Рекомендации по мониторингу участка хвостохранилища .....	48
Список литературы .....	51
Приложение 1. Метод определения индекса опасности хвостохранилища .....	53
Приложение 2. Контрольный список для хвостохранилища .....	60
Приложение 3. Порядок применения Контрольного списка для хвостохранилищ .....	106
Приложение 4. Каталог мероприятий .....	111
Приложение 5. Пример Отчета по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища .....	120
Приложение 6. Разработка и применение образовательного курса по безопасности хвостохранилищ .....	135
Приложение 7. Схемы хвостохранилищ и дамб .....	139

## Сокращения

<b>ВЦМ</b>	Вещества (емкость хвостохранилища, токсичность)
<b>ГКР</b>	Геологические, климатические и местные риски
<b>ДМЭ</b>	Дамба и экраны
<b>ИОХ</b>	Индекс опасности хвостохранилища
<b>ЕЭК</b>	Европейская Экономическая Комиссия Организации Объединённых наций
<b>ООН</b>	ООН
<b>МОН</b>	Мониторинг
<b>НДТ</b>	Наилучшие доступные технологии
<b>ОВОС</b>	Оценка воздействия на окружающую среду
<b>ПЛАС</b>	План ликвидации аварийных ситуаций.
<b>ПРО</b>	Проверка и отчетность
<b>РХВ</b>	План расположения хвостохранилища
<b>СРК</b>	Стратегия закрытия и рекультивации
<b>СТБ</b>	Соответствие требованиям безопасности
<b>ТРИ</b>	Транспорт и инфраструктура
<b>ТРП</b>	Тренинг и персонал
<b>УВП</b>	Управление водными потоками

## Введение

### Обоснование и признательности

В 2013 году Федеральное агентство по окружающей среде Германии инициировало проект “Повышение безопасности промышленных хвостохранилищ на примере украинских объектов”. Главной целью проекта было разработать Методологию для повышения безопасности хвостохранилищ с контрольным списком для хвостохранилищ (далее Методология безопасности хвостохранилищ) в качестве инструментария для компетентных и контролирующих органов, операторов, ответственных за безопасность объектов хранения опасных отходов горнодобывающей промышленности в странах ЕЭК. Главным документом, на котором основывается Методология безопасности хвостохранилищ является “Руководящие принципы обеспечения безопасности и надлежащая практика для хвостохранилищ”, рекомендованный на пятом совещании Конференции Сторон Конвенции о трансграничном воздействии промышленных аварий (Женева, 25-27 ноября 2008 г.). Этот документ был обновлен по просьбе Конференции Сторон Конвенции о трансграничном воздействии промышленных авариях на седьмом совещании (Стокгольм, 14-16 ноября 2012 г.).

Методология безопасности хвостохранилищ была разработана украинской командой в составе: Григорий Шматов (научный лидер команды), Дмитрий Рудаков (технический эксперт), Юрий Шестак (технический эксперт), Ирина Николаева (технический менеджер проекта) и Екатерина Охотник (ассистент технического менеджера проекта). Генеральный подрядчик проекта – Международная ассоциация по гексациклохлоргексанам и пестицидам, под руководством директора Джона Вийхена.

Работа украинской команды координировалась Герхардом Винкельманом-Ойе (Агентство по окружающей среде Германии). Для поддержки работы украинской команды была создана международная координационная группа, состоящая из следующих членов: Вольфхарт Пол (США), Филип Пек (Швеция), Николай Савов (Швейцария), Павел Даниэлка (Чехия), Петер Ковач (Венглия), Золтан Торок (Румыния), Николай Айтай (Румыния), Тимо Регина (Финляндия), Ованес Никогосян (Армения), Константин Бурджанадзе (Грузия), Ирма Гургулиани (Грузия), Адам Ковач (Австрия), Оливер Калуш (Германия), Кристоф Кюллс (Германия). Члены координационной группы активно участвовали в разработке Методологии. Также к работе над этим проектом привлекались украинские эксперты из природоохранных органов власти, а также предприятий и организаций, связанных с горнодобывающей промышленностью.

### Актуальность проекта

Последние два десятилетия существует растущая обеспокоенность деградацией окружающей среды из-за непреднамеренного масштабного перемещения опасных материалов, вызванных сбоями в работе/авариями на хвостохранилищах, где хранится большое количество отходов горнодобывающей промышленности. Эти отходы представляют собой серьезную угрозу для людей и окружающей среды, особенно если хвостохранилища неправильно спроектированы, построены, эксплуатируются или управляются. Загрязнение водных путей и связанный с этим ущерб или риск для здоровья человека, инфраструктуры и экологических ресурсов, часто имеет негативное влияние на отношения между соседними странами. Такие риски исходят от лю-

бых хвостохранилищ, в том числе от функционирующих, неактивных, временно или постоянно закрытых, заброшенных или бесхозных.

Украина является примером неправильного хранения отходов горнодобывающей промышленности. Подавляющее большинство из более чем 25 миллиардов тонн отходов горнодобывающей промышленности в стране хранятся на устаревших и заброшенных объектах, созданных более 50 лет назад, не отвечающих современным требованиям безопасности. Обычная практика строительства хвостохранилищ состояла в создании плотин поперек оврагов, балок и малых рек. Дно и борта водохранилищ не были покрыты водонепроницаемыми экранами или вкладышами, поэтому такие хвостохранилища стали источниками загрязнения подземных и поверхностных вод.

Кроме того, аварии на хвостохранилищах часто могут приводить к долгосрочному загрязнению воды и почвы, повреждению биоты и иметь негативные последствия для здоровья человека. Прорывы могут привести к неконтролируемым сбросам и выбросам опасных веществ, содержащихся в хвостохранилищах. Негативные последствия таких инцидентов на человека и окружающую среду и тяжелые трансграничные последствия были продемонстрированы последними несчастными случаями в странах ЕЭК. Самые масштабные аварии произошли на хвостохранилище в Бая-Маре, Румыния (2000), на хвостохранилище алюминиевого шлама в Колонтаре, Венгрия (2010), на хвостохранилище горнодобывающей компании Талвиваара (Talvivaara Mining Company) в Финляндии (2012).

В 1983 году в результате аварии калийные удобрения попали в реку Днестр на Стебниковском заводе “Полиминерал” в Западной Украине. В 2008 году за счет разрушения плотины отходы калийных удобрений снова попали в Днестр с химического завода в г. Калуш (Украина), что вызвало озабоченность правительства Республики Молдова. В январе 2011 года высохшие хвосты глиноземного завода недалеко от города Николаева (Южная Украина) рассеялись в виде сухой красной пыли. Верхний слой почвы, атмосфера, подземные и поверхностные воды, населенные пункты были поражены на площади в десятки квадратных километров.

В последнее время международным экспертным сообществом были предприняты огромные усилия с целью повышения безопасности хвостохранилищ путем ужесточения требований к безопасности, например, путем внедрения в практику достижений в области технологии рекультивации и методов в горнодобывающей промышленности и опыта различных стран [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Достижения в науках о Земле в области геологических, сейсмических, гидрологических и климатических рисков также были приняты во внимание при проектировании и эксплуатации хвостохранилищ. Тем не менее, хвостохранилища во многих странах Восточной Европы и бывшего СССР срочно нуждаются в принятии мер по повышению уровня их безопасности.

## Цели и задачи проекта

Не так давно Секретариат Международной комиссии по защите реки Дунай в рамках документа “Стратегическая программа по экологической безопасности Дуная” представил предложение разработать контрольный список для безопасности хвостохранилищ. На основе “Конвенции о трансграничном воздействии промышленных аварий”, ЕЭК ООН поддержало дальнейшее осуществление “Руководящих принципов обеспечения безопасности и надлежащей практики для хвостохранилищ”, которое было предложено Агентством по окружающей среде Германии (UBA) в виде Методологии безопасности хвостохранилищ.

Основными задачами проекта стали:

- разработать простой и легкий в использовании метод ранжирования большого количества хвостохранилищ согласно их относительной опасности/риска, используя индекс опасности хвостохранилищ;
- разработать контрольный список для проверки минимального набора требований к технике безопасности хвостохранилищ (Контрольный список для хвостохранилищ);
- разработка технических мер по реализации международных стандартов для безопасной эксплуатации хвостохранилища (Каталог мероприятий).

Итоговая версия Методологии безопасности хвостохранилищ представлена на Заключительном семинаре проекта в Киеве в 19-20 мая 2015 и утверждена Агентством по окружающей среде Германии в июле 2015. Методология была обновлена в мае 2017 и июле 2018 гг.

ЕЭК ООН и Агентство по окружающей среде Германии призвали Стороны проекта и государства-члены ЕЭК к распространению Методологии для использования на практике соответствующими органами власти. Компетентным властям, операторам хвостохранилищ и общественности предлагается применить эту методологию, призванную содействовать ограничению числа аварий хвостохранилищ и тяжести их последствий для здоровья человека и окружающей среды.

## Глава 1. Концепция Методологии повышения безопасности хвостохранилищ

### 1.1. Область применения Методологии и основные определения

Методология применима к хвостохранилищам, включая золохранилища, шламохранилища, бассейны-накопители отходов, в том числе уловленной золы, шлака, шлама и других типов, которые перемещаются гидравлическим путём из мест их образования. Такие отходы образуются при добыче и обогащении руд металлов и угля, на крупных химических предприятиях, металлургических предприятиях, коксовых заводах, тепловых электростанциях, работающих на угле и т. д.

Основные термины, указанные ниже, используются в этой Методологии со следующим значением.

**Аварийное хранилище/резервуар** – См. Накопитель резервный

**Авария на хвостохранилище** – опасное техногенное происшествие, создающее угрозу жизни и здоровью людей, приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного и транспортного процесса, нанесению ущерба окружающей природной среде.

**Безопасность хвостохранилища** – состояние хвостохранилища, которое позволяет обеспечивать защиту жизни, здоровья и законных интересов людей, окружающей среды, безопасное функционирование инфраструктуры и хозяйственных объектов.

**Водосброс береговой** - сооружение (канального типа), устраиваемое в береговом примыкании чаши хвостохранилища/накопителя для сброса воды из отстойного пруда (техногенного водоема).

**Вред** – любой ущерб нанесенный людям, имуществу или биоте, природной, социальной или культурной среде.

**Временное закрытие хвостохранилища** – состояние, при котором **неработающий (неактивный)** участок хвостохранилища находится под наблюдением с поддержанием его технического состояния. Является этапом, следующим после временного прекращения деятельности, когда инфраструктура остается без изменений, и хвостохранилище остаётся под управлением. Объект все еще имеет какую-либо форму собственности, и все текущие соответствующие нормативные обязательства по закрытию ещё **не** выполнены. При надзоре за хвостохранилищем с целью дальнейшего возобновления его эксплуатации, такие участки часто называются участками, которые находятся под надзором с поддержанием их технического состояния (рис. Т.1).

**Вывод хвостохранилища из эксплуатации** – процесс, который начинается практически сразу после или в период прекращения добычи полезных ископаемых. Этот термин относится к переходному периоду и действиям между прекращением эксплуатации и окончательным закрытием.

**Гидротехнические сооружения (ГТС)** – плотины, ограждающие дамбы накопителя, противодиффузионные экраны, водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения, каналы, пульпонасосные станции, насосные станции обратного водоснабжения и другие сооружения, предназначенные для складирования и предотвращения вредного воздействия жидких отходов.



**Гидротранспорт (гидравлический транспорт)** – технологический процесс перемещения материалов потоком воды. В зависимости от способа перемещения пульпы по пульпопроводу может быть безнапорный, напорно-самотёчный, напорно-принудительный и комбинированный (смешанный).

**Дамба хвостохранилища (ограждающая дамба)** – насыпь, возводимая для удержания хвостов, или дамба, ограждающая площадку для складирования хвостов. Термин «дамба хвостохранилища» включает насыпи и другие сооружения, образующие контур чаши хвостохранилища, предназначенные для удерживания и складирования хвостов и технологической воды; возведение этих сооружений подлежит контролю.

**Дамба защитная** – дамба, построенная в пределах опасной зоны для защиты территории при прорыве подпорного сооружения накопителя.

**Дамба первичного обвалования (плотина первичная)** – насыпь из грунта или вскрышной породы, предназначенная для замыва первой очереди накопителя отходами (хвостами, шламами).

**Дамба разделительная** – дамба, разделяющая накопитель на отдельные отсеки (секции).

**Дренажная система** – См. Система дренажная

**Ёмкость аварийная** – периодически опорожняемая емкость, предназначенная для приема пульпы при кратковременном выходе из строя основной системы гидротранспорта.

**Ёмкость хвостохранилища/накопителя** - количество отходов (хвостов, шламов), которое можно складировать в хвостохранилище/накопителе при принятой в проекте технологии его заполнения.

**Жизненный цикл хвостохранилища** – закономерная последовательная смена этапов существования хвостохранилища; ж. ц. хвостохранилища включает этапы проектирования, строительства, эксплуатации, закрытия и рекультивации (реабилитации).

**Заброшенное хвостохранилище** – территория, ранее использовавшаяся для складирования отходов горнодобывающих предприятий (неработающий/ неактивный объект), которая заброшена, но имеет законного владельца, который может быть найден (рис. Т.1).

**Заброшенный участок хвостохранилища** – неиспользуемый или неактивный участок, который **не был** закрыт и не имеет четкого и **очевидного** владельца, но который еще **может быть** передан в какую-либо форму собственности, и на котором все текущие соответствующие нормативные обязательства еще **не были** выполнены. (рис. Т.1). **Бесхозный участок хвостохранилища** – это участок, эксплуатация объектов на котором прекращена и для которого ответственная сторона более не существует или не может быть определена (рис. Т.1).

**Закрытие хвостохранилища** – процесс, который является итогом его жизненного цикла, и, как правило, завершается отказом от права на земельную собственность, что происходит обычно после юридически обязательной передачи обязательств. Закрытие в целом считается завершённым после вывода из эксплуатации и реабилитации, после выполнения всех соответствующих нормативных обязательств.



**Зона затопления** – зона, в пределах которой происходит движение потока, образующегося при разрушении дамбы (плотины).

**Зона опасная** – участок местности, прилегающий к нижнему бьефу водоподпорного сооружения, затопление которого может привести к катастрофическим последствиям.

**Зона охрannая** – полоса местности вокруг накопителя и вдоль трасс пульповодов и водоводов, в пределах которой запрещается ведение работ, нахождение людей и механизмов, не относящихся к эксплуатации накопителя.

**Зона санитарно-защитная** – территория между границами промплощадки, складов открытого и закрытого хранения материалов и реагентов (с учетом перспективы их расширения) и селитебной застройки.

**Используемый объём (ёмкость) хвостохранилища** - См. Объём (ёмкость) хвостохранилища/накопителя

**Класс опасности отходов** – характеристика отходов, отражающая их потенциальную опасность для окружающей среды и человека вследствие токсичности.

**Колодец водосбросной** – сооружение шахтного типа, предназначенное для сброса воды из отстойного пруда.

**Консервация накопителя** – комплекс горнотехнических, инженерно-строительных и мелиоративных работ, обеспечивающих безопасное хранение складированных в накопителе отходов в течение определенного периода времени.

**Коэффициент устойчивости** – отношение расчетного значения обобщенной несущей способности системы "сооружение-основание", определенное с учетом коэффициента надежности по грунту к расчетному значению обобщенного силового воздействия, определенного с учетом коэффициента надежности по нагрузке.

**Ложе накопителя** – поверхность дна, природных склонов и верховых откосов ограждающих сооружений накопителя до проектной отметки их гребня.

**Максимальный уровень воды** – предельно допустимый уровень воды при проектной отметке гребня ограждающих сооружений, или при поэтапном возведении накопителя для каждой очереди строительства или яруса намыва.

**Мероприятия по обеспечению безопасности** – мероприятия по устранению несоответствий требованиям безопасности, выявленных на хвостохранилище.

**Мониторинг безопасности хвостохранилища** – совокупность постоянных (непрерывных) наблюдений за состоянием хвостохранилища и его воздействием на окружающую среду.

**Накопитель жидких отходов** – ёмкость, предназначенная для складирования подаваемых гидравлическим транспортом промышленных отходов, которая включает комплекс технологически связанных между собой сооружений, обустроенных и эксплуатируемых в соответствии с проектом. В зависимости от вида отходов и назначения емкостей различают хвостохранилища; шламохранилища (шламонакопители); накопители производственных сточных вод; пруды-отстойники; пруды-испарители; золонакопители (золоотвалы); гидроотвалы; иловые площадки. В зависимости от способа возведения бывают наливные, намывные и комбинированные накопители.

**Накопитель резервный (аварийный)** – предназначен для временного складирования отходов при аварийных ситуациях на основном накопителе.

**Натурные наблюдения** – наблюдения, проводимые на сооружениях накопителя за его состоянием и контролируемыми параметрами. Включают визуальный осмотр и инструментальные измерения.

**Обезвоживание отходов (хвостов, шламов)** – удаление из водонасыщенных отходов воды до влажности, позволяющей производить их разработку сухой-ной техникой и транспортирование механическим транспортом.

**Объем хвостохранилища/накопителя общий** – объем чаши в пределах проектной отметки гребня ограждающей дамбы.

**Опасность** – источник потенциального вреда или ситуация с возможностью нанесения вреда, соответственно, потенциальная причина вреда. Опасность – это свойство или ситуация, которая при определенных обстоятельствах может привести к нанесению вреда.

**Оператор хвостохранилища** – См. Эксплуатирующая организация.

**Отходы горного производства** – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при добыче, переработке, обогащении полезных ископаемых, в том числе вмещающие и вскрышные породы. Опасность отходов с точки зрения их токсичности определяется *Классом опасности отходов*.

**Плотина пионерная** – служит отправной точкой для строительства насыпи. Проект пионерной плотины определяет внутреннюю и внешнюю геометрию конструкции и должен включать в себя спецификации для дренажа, контроля фильтрации, а в некоторых случаях системы покрытия, необходимые для поддержания устойчивости ограждающей дамбы и контроля утечек в окружающую среду.

**Площадь затопления** – См. Зона затопления

**Площадь накопителя общая** – площадь участка в границах земельного отвода под накопитель.

**Площадь накопителя полезная** – площадь горизонтальной проекции ложа накопителя в пределах отметки его заполнения.

**Пляж** – поверхность надводных отложений от верхового откоса дамбы до уреза воды в отстойном пруду.

**Противофильтрационный экран** – противофильтрационный элемент ложа накопителя, возводимый укладкой слабопроницаемых глинистых пород, намывом хвостов (шламов).

**Пруд-отстойник** – пруд, в пределах чаши накопителя, предназначенный для осветления, накопления и забора оборотной воды.

**Пульпа (гидросмесь)** – турбулизованная смесь твердых частиц (отходов) с водой.

**Пульповод** – трубопровод, канал или лоток для транспортирования пульпы. В зависимости от назначения могут быть магистральные и распределительные трубопроводы.

**Рекультивация (реабилитация) хвостохранилища** – процесс возвращение нарушенных земель в стабильное, продуктивное и/или самоподдерживающееся состояние, с учётом выгод использования участка и прилегающих земель.

**Рекультивация хвостохранилища поэтапная** – процесс, относящийся к текущему восстановлению участков хвостохранилища и объектов, связанных с добычей ископаемых, **в течение срока эксплуатации** объекта. Поэтапная реабилита-

ция может включать в себя такие работы, как восстановление растительного покрова, нарушенных; удаление и / или захоронение каких-либо устаревших конструкций и материалов; заполнение подземных или поверхностных выработок с использованием хвостов обогащения с целью уменьшения площади чаши хвостохранилища; мероприятия по уменьшению или ликвидации эрозии почв и стабилизации участка, которые будут способствовать восстановлению растительности и мелиорации; размещение пустой породы в подземных выработках или карьерах, или путем покрытия пустой породы глиной или верхним слоем почвы, а затем снова восстановление растительности приемлемым способом, и т. д.

**Риск** – вероятность определенной опасности или ущерба, характеризующая величину последствий произошедшего.

**Система гидрозащиты накопителя** – комплекс гидротехнических сооружений (канал, каналов, прудов и др.), предназначенных для перехвата и отвода поверхностного стока с водосборной площади накопителя.

**Система дренажная** – комплекс гидротехнических сооружений, устройств, оборудования, предназначенный для организованного отвода фильтрующейся через дамбу воды.

**Система оборотного водоснабжения** – комплекс сооружений и оборудования для подачи на предприятие повторно используемой технологической воды.

**Собственник хвостохранилища** – государство, административная единица государства, муниципальное образование, физическое или юридическое лицо независимо от его организационно-правовой формы, имеющее права владения, пользования и распоряжения гидротехническим сооружением. Собственник хвостохранилища в большинстве случаев является эксплуатирующей организацией (оператором хвостохранилища).

**Способ намыва** – метод и особенности выпуска пульпы из распределительного пульповода на карты намыва в хвостохранилище.

**Управление рисками** – процесс реализации решений о принятии или изменении рисков.

**Уровень безопасности** – показатель, количественно характеризующий вероятность того, что вред может стать реальным. Уровень безопасности может определяться как относительный уровень снижения риска, обеспеченный осуществлением технических и организационных мер обеспечения безопасности. Уровень безопасности служит критерием для проверки эффективности мер обеспечения безопасности на участке хвостохранилища.

**Уровень воды в накопителе** – отметка зеркала воды в отстойном пруду.

**Уровень заполнения** – средняя по чаше отметка поверхности намывных отходов (хвостов, шламов) или воды - для техногенных водоемов.

**Футовка** – специальная отделка для обеспечения защиты поверхностей от возможных механических, термических, физических и химических повреждений. Для хвостохранилищ применяется в виде бетонных плит, цементирования откосов и т.п.

**Хвостовые материалы** – мелкозернистые отходы, образующиеся после добычи поддающихся извлечению металлов и минерального сырья с помощью применяемых технологических процессов. Удаляемый в качестве «хвостовых от-

Приведенные ниже определения основаны на терминологии, используемой в [5, 8, 9, 10].

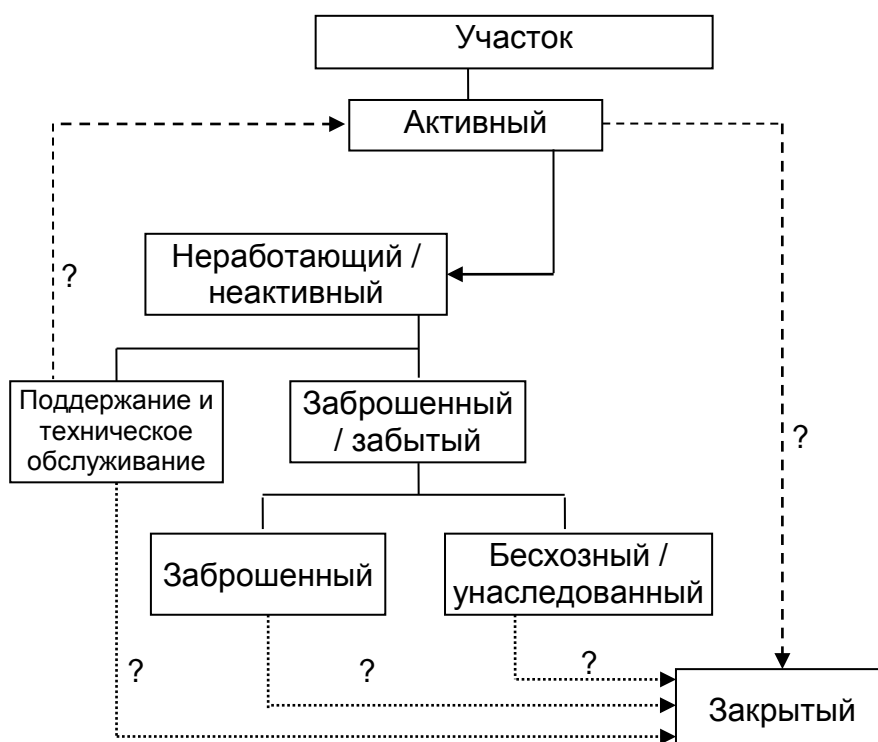


Рисунок Т.1. Диаграмма статуса хвостохранилищ [8]

## 1.2. Сущность Методологии

Контроль за безопасностью хвостохранилищ требует регулярных проверок этих объектов, проводимых в соответствии с национальными нормами, с учетом международных требований безопасности, а также наилучших доступных технологий (НДТ) и инженерных решений в области устойчивого развития горнодобывающей промышленности и восстановления окружающей среды.

Методология безопасности хвостохранилищ включает в себя оценивание опасности хвостохранилища, которое можно выполнить для большого количества объектов на национальном уровне; общую и детальную оценку уровня безопасности хвостохранилища, и содержит рекомендуемые защитные и превентивные мероприятия, основанные на НДТ для внедрения их на практике.

Разработанный Контрольный список для хвостохранилищ основан на методе тестовых вопросов, предполагающий предоставление ответов на специально подобранные вопросы для идентификации основных проблем оцениваемого объекта и определения наиболее эффективных решений.

Преимущества разработанной Методологии безопасности хвостохранилищ заключаются в следующем:

- все пользователи Методологии (компетентные органы власти, инспекторы и операторы) выполняют работу в соответствии с одинаковой процедурой проверки;
- операторы хвостохранилищ могут определить несоответствия состояния объекта минимальным требованиям безопасности до официальной проверки и заранее начать их устранять,
- все пользователи Методологии работают с одним Каталогом мероприятий, содержащим наилучшие доступные технологии для устойчивого развития горнодобывающей промышленности.

## 1.3. Структура Методологии

**Методология** безопасности хвостохранилищ включает в себя следующие элементы:

1. Метод оценки индекса опасности хвостохранилища (**Метод оценки ИОХ**).
2. Контрольный список для хвостохранилища, включающий такие элементы:
  - Опросник (три группы вопросов),
  - Оценочная матрица (для определения уровня безопасности хвостохранилища),
  - Каталог мероприятий (для принятия мер по повышению безопасности хвостохранилища)

Метод оценки опасности хвостохранилища предназначен в первую очередь для быстрой предварительной оценки Индекса опасности для большого количества объектов на национальном уровне. Применительно к украинским хвостохранилищам Метод оценки ИОХ позволил создать национальный каталог опасных хвостохранилищ и ранжировать все идентифицированные объекты в масштабах страны согласно их индекса опасности. Метод оценки ИОХ доступен в формате Excel, что облег-

чает его практическое использование посредством автоматического расчета индекса опасности хвостохранилища (см. файл Excel “Шаблон\_метод\_ИОХ”, который может быть получен по запросу в Агентстве Германии по охране окружающей среды, контактная информация для запроса: г-н Герхард Винкельман-Ойе, электронная почта: gerhard.winkelmann-oei@uba.de).

Контрольный список для хвостохранилища основывается на технических пояснениях к безопасной эксплуатации хвостохранилища [5] и включает все ссылки на новейшие стандарты и руководства, а также оценку недавних аварий. Вопросы в опроснике составлены таким образом, чтобы охватить минимальный набор требований, важных для безопасности хвостохранилища, и позволяющих оценить состояние объекта. Вопросы во всех группах Контрольного списка скомпонованы в соответствии стадиям жизненного цикла хвостохранилища и каждая подгруппа содержит вопросы, относящиеся к определенной стадии.

Разработанная оценочная матрица уровня безопасности хвостохранилища даёт количественную оценку проверяемого хвостохранилища в соответствии с действующими требованиями безопасности, сформулированных в Опроснике. Оценочная Матрица унифицирует ответы на вопросы, этот процесс включает общую и категориальную оценку использования отдельных категорий, что позволяет тщательно проверить все элементы хвостохранилища. Кроме того, матрица позволяет оценить неопределенность, возникающую в случае недостатка данных о проверяемом объекте.

Применение Контрольного списка для хвостохранилища сопровождается КATALOGом мероприятий с перечнем кратко-, средне- и долгосрочных мероприятий для повышения безопасности объекта. Кратко- и среднесрочные мероприятия должны базироваться в основном на экономических аспектах, а долгосрочные – соответствовать высоким международным стандартам безопасности.

Разработанный Контрольный список доступен также в формате электронных таблиц Excel, что упрощает его использование на практике посредством автоматического подсчета уровня безопасности и упрощения поиска и определения соответствующих мер для повышения безопасности. Файл может быть получен по запросу в Агентстве Германии по охране окружающей среды, контактная информация для запроса: г-н Герхард Винкельман-Ойе, электронная почта: gerhard.winkelmann-oei@uba.de). Детальные инструкции по применению Методологии для повышения безопасности хвостохранилищ и рекомендации пользователям приведены ниже в главах 2 – 5.

#### 1.4. Преимущества применения Методологии

Методология безопасности хвостохранилищ была задумана в качестве инструментария для повышения безопасности для населения на территориях, находящихся в зоне (потенциального) влияния хвостохранилищ. Эта методология может предоставить многие организационные и управленческие преимущества, перечисленные ниже.

- Утверждение Метода оценки индекса безопасности хвостохранилищ на государственном уровне позволит выполнить их предварительную оценку и создать каталог хвостохранилищ страны. Этот каталог должен ранжировать все проверенные хвостохранилища в соответствии с их значениями риска и безопасно-



сти, а затем определить приоритет дальнейших мер по повышению безопасности.

- Контрольный список для хвостохранилищ устанавливает единые жесткие квалификационные требования для операторов хвостохранилищ и государственных инспекторов. Таким образом, систематическое применение Контрольного списка для хвостохранилищ будет способствовать постоянному усовершенствованию навыков и повышению квалификации как операторов так и инспекторов.
- Контрольный список для хвостохранилищ определяет требования к оператору по оповещению местных общин в случае чрезвычайных ситуаций и аварий. Обсуждение с местными общинами в форме общественных слушаний, необходимость консультаций с местными органами власти и получение их одобрения на проекты хвостохранилищ будет обязательным.
- Контрольный список для хвостохранилищ унифицирует процедуру оценивания безопасности разных хвосторанилищ, что соответствует требованиям политики ЕС в сфере гармонизации законодательства.
- Контрольный список для хвостохранилищ требует обязательную разработку планов закрытия и реабилитации всех хвостохранилищ, как действующих, так и проектируемых; наличие этих планов должно стать обычной практикой.
- Проведение регулярных тренингов для персонала хвостохранилищ, которые являются обязательным требованием Контрольного списка для хвостохранилищ, будет способствовать повышению готовности персонала к чрезвычайным ситуациям и несчастным случаям.
- Систематическое применение Контрольного списка на различных хвостохранилищах в разных странах будет способствовать лучшему пониманию рисков, связанных с этими объектами, и снижению их уязвимости с точки зрения природных и техногенных рисков.
- Метод оценки индекса опасности хвостохранилища может быть трансформирован в расширенную базу данных/ГИС, полезную для компетентных органов власти, ответственных за восстановление окружающей среды в местах прекращения горнодобывающей деятельности.



## Глава 2. Метод оценки индекса опасности хвостохранилища

**Метод оценки индекса опасности хвостохранилища (ИОХ)** предназначен для использования компетентными государственными органами в целях создания общего представления о потенциальных опасностях/рисках, связанных с хвостохранилищем или с большим количеством хвостохранилищ, как опасными объектами, путем анализа нескольких критических параметров. Оценка ИОХ может быть выполнена на основе имеющейся документации в течение короткого периода времени. Результаты оценки могут быть также использованы для принятия решений компетентными государственными органами, ответственными за экологическую безопасность. В первую очередь ИОХ должен быть применён к большому количеству хвостохранилищ на национальном уровне.

Метод оценки ИОХ используется для

- создания и/или обновления каталога хвостохранилищ страны;
- ранжирование всех хвостохранилищ страны по индексу их опасности/риска;
- выявление наиболее опасных хвостохранилищ (хвостохранилища, вызывающие наибольшую обеспокоенность) в стране;
- оптимизация использования ограниченных финансовых и организационных ресурсов для повышения безопасности хвостохранилищ.

**Индекс опасности хвостохранилищ (ИОХ)** – это индекс, который показывает степень опасностей/рисков, специфичных для хвостохранилищ, которые они создают для окружающей среды, инфраструктуры и населения. ИОХ рассчитывается путем суммирования основных характеристик и параметров хвостохранилища, которые значительно влияют на уровень безопасности. Это:

- объем хвостохранилища,
- токсичность хвостовых материалов,
- статус управления хвостохранилищем,
- природные условия (геологические, сейсмологические и гидрологические условия), характерные для участка расположения хвостохранилища,
- и безопасность дамбы.

Индекс опасности хвостохранилищ может быть рассчитан двумя способами, в зависимости от наличия данных о хвостохранилищах.

1. **Базовый ИОХ** является простым подходом с использованием двух главных параметров – объема и токсичности хвостовых материалов;
2. **Расширенный ИОХ** является детальным подходом с использованием двух главных параметров из Базового ИОХ и дополнительно трёх параметров, детализирующих статус хвостохранилища, природные условия и безопасность плотины.

Базовый ИОХ рассчитывается пошагово по формуле

$$ИОХ_{\text{Базовый}} = ИОХ_{\text{ЕМК}} + ИОХ_{\text{ТОКС}} \quad (2.1)$$

где  $ИОХ_{\text{ЕМК}}$  степень опасности/риска, связанная с объемом хвостов, хранящихся в хвостохранилище (ёмкость хвостохранилища);  
 $ИОХ_{\text{ТОКС}}$  степень опасности/риска, связанная с токсичностью веществ, содержащихся в хвостах;

Расширенный ИОХ рассчитывается пошагово по формуле

$$ИОХ_{Расширенный} = ИОХ_{Емк} + ИОХ_{Токс} + ИОХ_{Управл} + ИОХ_{Место} + ИОХ_{Дамба} \quad (2.2)$$

где  $ИОХ_{Управл}$  степень опасности/риска, связанная с неправильным управлением объектами;  
 $ИОХ_{Место}$  степень опасности/риска, связанная с определенными геологическими и гидрологическими условиями в месте расположения хвостохранилища;  
 $ИОХ_{Дамба}^*$  степень опасности/риска прорыва дамбы, связанная с недостатками в её структурной и компонентной целостности и функциональности.

\* Для надлежащей оценки  $ИОХ_{Дамба}$  необходим критический параметр устойчивости склона дамбы  $K_u$  (коэффициент устойчивости склона). Однако он может отсутствовать у пользователя. В таком случае метод оценки ИОХ предлагает другие альтернативные параметры, которые гораздо легче получить и которые обычно доступны. Таким образом, пользователи Контрольного списка смогут более гибко применять подходящие критерии в соответствии с доступностью данных.

Процедура расчета Базового ИОХ включает в себя два шага (1-й и 2-й шаги ниже), а процедура расчета Расширенного ИОХ включает пять шагов (с 1-го по 5-й). В случае, если значения некоторых параметров недоступны или их невозможно определить, должны быть использованы максимальные значения соответствующих опасностей. Таким образом, опасность/риск повышается, если соответствующая информация отсутствует, например, для параметра токсичности.

**1-й шаг: Ёмкость.** Данные для параметра "Ёмкость хвостохранилища" представляют собой объем хранимых хвостовых материалов на объекте ( $м^3$ ). Предполагается, что индекс опасности/риска, обусловленной ёмкостью хвостохранилища, увеличивается с ростом объема хранимых хвостов в логарифмической зависимости с основанием 10. Таким образом, увеличение объема хранимых хвостовых материалов в 10 раз (один порядок) увеличит величину этой опасности на единицу.

Индекс опасности/риска «Ёмкость хвостохранилища» рассчитывается по формуле

$$ИОХ_{Емк} = \text{Log}_{10} [V_t] \quad (2.3)$$

где  $V_t$  – объем хвостовых материалов, содержащихся в хвостохранилище (или ёмкость хвостохранилища),  $м^3$ .

Примеры.

Для большого хвостохранилища с  $V_t = 10$  млн.  $м^3$  мы получаем  
 $ИОХ_{Емк} = \text{Log}_{10}[10\,000\,000] = 7$ .

Для маленького хвостохранилища с  $V_t = 0,01$  млн.  $м^3$  мы получаем  
 $ИОХ_{Емк} = \text{Log}_{10}[10\,000] = 4$ .

**2-й шаг: Токсичность.** Параметр "Токсичность" оценивается на основании данных о классе опасности хвостов в соответствии с национальной классификацией. Соответ-

ствие двух широко применяемых классификаций (Немецкая классификация веществ, опасных для воды, и классификация классов опасности, которая аналогична используемым в большинстве стран бывшего СССР) токсичности показано в табл. 2.1. В соответствии с табл. 2.1 обозначения "КОВ 3" по немецкой классификации или "КО 1" по альтернативной классификации соответствуют максимальной токсичности веществ, и, соответственно, обозначения "КОВ 0" или "КО 4" – минимальной токсичности веществ.

Таблица 2.1. Оценивание  $ИОХ_{Токс}$ 

Данные для определения <i>ИОХ</i> <sub>Токс</sub>		Величина <i>ИОХ</i> <sub>Токс</sub>
Классификация		
Класс опасности воды, КОВ <sup>1</sup>	Класс опасности, КО <sup>2</sup>	
“0”	“4”	0
“1”	“3”	1
“2”	“2”	2
“3”	“1”	3

<sup>1</sup> КОВ = класс опасности воды, немецкая классификация;

<sup>2</sup> КО = класс опасности, классификация, использовавшаяся в бывшем СССР.

**3-й шаг: Управление хвостохранилищем.** Данными для параметра «Управление хвостохранилищем» является статус хвостохранилища, который следует идентифицировать по четырём предложенным вариантам в табл. 2.2. Статистика аварий на хвостохранилищах [13, 14, 15] показывает, что закрытые и реабилитированные объекты более безопасны с точки зрения частоты аварий. Менее 15% всех аварий произошло на неактивных хвостохранилищах, некоторые из них были заброшенными. По этой причине показатель опасности/риска, связанный с управлением хвостохранилищами, принимается выше, если объекты активны, заброшены или бесхозные. Для закрытых и реабилитированных объектов, напротив, принимается меньшая опасность/риск. По этой причине предполагается, что индекс опасности/риска, связанной с недостатками управления хвостохранилищем, будет выше, если объекты являются активными, заброшенными или бесхозными. Значение  $ИОХ_{управл}$  определяется по табл. 2.2. Различия между определениями "заброшенное" и "бесхозное" хвостохранилище поясняется в разделе "Терминология".

Таблица 2.2. Оценивание  $ИОХ_{управл}$ 

Данные для определения $ИОХ_{управл}$	Величина $ИОХ_{управл}$
1) Хвостохранилище закрытое или рекультивированное	0
2) Хвостохранилище активное или заброшенное/бесхозное	1

**4-й шаг: Место расположения.** Степень опасностей/рисков, специфичных для участка хвостохранилища, включает влияния сейсмической опасности и опасности наводнения, как наиболее критичные для безопасности хвостохранилища среди природных факторов.

$$ИОХ_{Место} = ИОХ_{Сейсм} + ИОХ_{Навод} \quad (2.4)$$

Значение  $ИОХ_{Сейсм}$  рассчитывается на основании данных об относительном пиковом ускорении грунта (относительное ПУГ)  $a_G$  с периодом повторяемости  $T_{ret}$ , лет [16]. Параметр относительного ПУГ позволяет гармонизировать различные национальные классификации [17] и находящиеся в свободном доступе [18]. Сейсмическая опасность/риск определяется как «Низкая», если «Относительное ПУГ»  $\leq 0,1$ , и «Умеренная или высокая», если «Относительное ПУГ»  $> 0,1$ .

$ИОХ_{Сейсм}$  оценивается в соответствии с табл. 2.3.

Таблица 2.3. Оценивание  $ИОХ_{Сейсм}$

Данные для определения $ИОХ_{Сейсм}$	Значение $ИОХ_{Сейсм}$
Относительное ПУГ $a_G$ с периодом повторяемости $T_{ret}$	
$\leq 0.1$	0
$> 0.1$	1

Примечание.

Период повторяемости  $T_{ret}$ , используемый для районирования сейсмической опасности, принимается равным 475 лет.

Значение  $ИОХ_{Навод}$  определяется с использованием статистических данных о частоте наводнений, в частности, параметра  $HQ_{100}$ , который количественно оценивает частоту наводнений с периодом повторяемости в сто лет (наводнения с вероятностью 1 к 500). Индекс опасности/риска, вызванной наводнениями на участке расположения хвостохранилища, определяется в соответствии с табл. 2.4. Значения и уровни  $HQ_{500}$  может быть получен из открытых источников, например [19], эти карты должны регулярно обновляться с учётом климатических изменений.

Таблица 2.4. Оценивание  $ИОХ_{Навод}$

Данные для определения $ИОХ_{Навод}$	Значение $ИОХ_{Навод}$
Расположение хвостохранилища	
В зоне $HQ_{500}$	1
Вне зоны $HQ_{500}$	0

**5-й шаг: Дамба.** Степень опасности/риска прорыва дамбы  $ИОХ_{Дамба}$  может быть рассчитана двумя способами.

1. *Предпочтительный способ.* Если коэффициент запаса устойчивости склона (FoS) [20,21,22] доступен в базах данных для всех хвостохранилищ, то  $ИОХ_{Дамба}$  рассчитывается с использованием критериев, основанных на устойчивости склонов и срока эксплуатации хвостохранилища по формуле

$$ИОХ_{Дамба} = ИОХ_{Ку} + ИОХ_{Возр} \quad (2.5)$$

где  $ИОХ_{Ку}$  – степень опасности/риска, обусловленная нестабильностью склона, оценивается по табл. 2.5; Коэффициент устойчивости  $K_y$  должен быть уже рассчитан на стадии проектирования хвостохранилища.

$ИОХ_{Возр}$  – степень опасности/риска, обусловленная периодом эксплуатации дамбы.

2. **Альтернативный способ.** Если коэффициент устойчивости склона  $K_y$  недоступен для пользователя, то  $ИОХ_{Дамба}$  рассчитывается посредством критериев, базирующихся на данных о материале и геометрии дамбы, а также сроке эксплуатации хвостохранилища по формуле

$$ИОХ_{Дамба} = ИОХ_{МатДамбы} + ИОХ_{ШирДамбы} + ИОХ_{Возр} \quad (2.6)$$

где  $ИОХ_{МатДамбы}$  – степень опасности, связанная с материалом гребня дамбы;  
 $ИОХ_{ШирДамбы}$  – степень опасности, связанная с шириной гребня дамбы.

Таблица 2.5. Оценивание  $ИОХ_{Ку}$  (предпочтительный параметр)

Данные для определения $ИОХ_{Ку}$	Значение $ИОХ_{Ку}$
Диапазон коэффициента устойчивости склона $K_y$	
$K_y > 1,5$	0
$1,2 < K_y \leq 1,5$	1
$K_y \leq 1,2$	2

Предполагается, что опасность/риск разрушения дамбы возрастает с увеличением срока эксплуатации объекта, и рассчитывается по табл. 2.6.

Таблица 2.6. Оценивание  $ИОХ_{Возр}$  (предпочтительный параметр)

Данные для определения $ИОХ_{Возр}$	Значение $ИОХ_{Возр}$
Срок эксплуатации хвостохранилища	
$\leq 30$ лет	0
$> 30$ лет	1

Для альтернативного способа (формула 2.6) опасности, вызванные несоответствующим материалом дамбы  $ИОХ_{МатДамбы}$  и узостью или недостаточной шириной гребня дамбы  $ИОХ_{ШирДамбы}$ , определяются по табл. 2.7 и 2.8.

Дамба с гребнем из скальных пород считается более устойчивой, чем с гребнем из нескальных пород или грунтов (земляные дамбы). В случае, если материал гребня неизвестен, он может быть определен путем оценки прочности на растяжение при одноосном сжатии  $\sigma_{DC}$ . Для скальных пород  $\sigma_{DC}$  превышает 5 МПа, для нескальных пород и грунтов  $\sigma_{DC} \leq 5$  МПа.

Таблица 2.7. Оценивание  $ИОХ_{МатДамбы}$  (альтернативный параметр)

Данные для определения $ИОХ_{МатДамбы}$	Значение $ИОХ_{МатДамбы}$
Материал дамбы	
Скальные породы	0
Нескальные породы и грунты	1

Дамба считается более устойчивой, если ширина ее гребня (и, следовательно, ее основания) достаточна для удержания содержащихся хвостов.

Таблица 2.8. Оценивание  $ИОХ_{ШирДамбы}$  (альтернативный критерий)

Данные для определения $ИОХ_{ШирДамбы}$	Значение $ИОХ_{ШирДамбы}$
Ширина гребня дамбы	
$\geq 10$ м	0
$< 10$ м	1

Ёмкость крупнейших хвостохранилищ в Европе (“Зелязны Мост”, Польша) оценивается около 500 млн. м<sup>3</sup> [23]; “Справочный документ по НДТ...” [4] приводит пример по ёмкости крупнейшего хвостохранилища, содержащую 330 млн. м<sup>3</sup> хвостовых материалов. Предполагая, что максимальная вместимость хвостохранилища составляет 1 млрд м<sup>3</sup> и, используя формулу 2.3 и табл. 2.1, получим максимальное значение Базового ИОХ, равное 12. Суммируя это значение с максимальными значениями  $ИОХ_{Управл.}$ ,  $ИОХ_{Место}$  и  $ИОХ_{Дамба}$ , получим максимальное значение Расширенного ИОХ равное 17.

Данные по хвостохранилищам в разных странах могут быть неполными или недостаточно достоверными. В этом случае следует выбирать худший вариант с точки зрения опасности для соответствующего индекса опасности. Например, хвостохранилище содержит отходы извлечения цветных металлов, но точный состав хвостовых материалов неизвестен. Индекс опасности по токсичности материалов должен оцениваться по наивысшей возможной опасности, то есть  $ТНІ_{Ток} = 3$  (см. табл. 2.1).

Метод оценки ИОХ может быть использован для создания базы данных страны/региона и ранжирования хвостохранилищ в соответствии с величиной ИОХ. За оценкой ИОХ должна следовать более детальная индивидуальная оценка наиболее опасных объектов при помощи Контрольного списка для хвостохранилища. Процедура применения метода оценки ИОХ и Контрольного списка для хвостохранилища описана в Приложении 3.



### Глава 3. Контрольный список для хвостохранилища

Раздел 3.1 этой главы описывает иерархию Контрольного списка для хвостохранилищ и обоснование группирования его вопросов, определяет цели и пользователей всех групп вопросов. Раздел 3.2 содержит подробную информацию об оценивании уровня безопасности хвостохранилища с использованием различных подходов и демонстрацией на примерах. Раздел 3.3 описывает структуру Каталога мероприятий, в котором перечислены действия, которые должны быть предписаны для повышения уровня безопасности хвостохранилища.

Файл в формате MS Excel, разработанный для применения Контрольного списка, обеспечивает автоматическое вычисление относительного уровня безопасности хвостохранилища, используя численный анализ ответов на вопросы групп А, В и С. Кроме того, файл MS Excel также содержит Каталог мероприятий, который позволяет автоматически обращаться к рекомендуемому мероприятию, выбрав гиперссылку, приведенную для каждого вопроса Контрольного списка. Таким образом, не требуется, чтобы пользователи Контрольного списка, помнили или учили формулы, используемые для расчета уровня безопасности хвостохранилища, и все мероприятия, предусмотренные Каталогом мероприятий. Пользователю нужно только правильно заполнить ответы на вопросы Контрольного списка и выбрать одно или несколько соответствующих мероприятий из предложенного списка.

#### 3.1. Структура Контрольного списка

Контрольный список (Приложение 2) включает в себя три группы вопросов:

- “**Базовая проверка**” (Группа А);
- “**Детальная проверка**” (Группа В); и
- “**Проверка неактивных объектов**” (Группа С).

Каждая группа включает в себя две подгруппы: первая подгруппа предназначена для визуальной проверки, вторая подгруппа разработана для работы с документацией. Визуальная проверка является обязательной для всех групп. Краткое описание групп Контрольного списка для хвостохранилища см. в табл. 3.1 и на рис. 3.1.

Таблица 3.1. Группы вопросов Контрольного списка для хвостохранилища

Группа вопросов	Кол-во вопросов	Назначение	Источник данных	Пользователь*
Группа А “Базовая проверка”	61	Предварительное и оперативное оценивание уровня безопасности хвостохранилища, направленное на определение приоритета последующей детальной проверки	Имеющаяся документация оператора хвостохранилища, интервьюирование персонала хвостохранилища	Компетентные органы государственной власти
Подгруппа А1 “Базовая визуальная проверка”	26	Предварительное и оперативное визуальное оценивание уровня безопасности хвостохранилища	Визуальная инспекция, интервьюирование персонала хвостохранилища	Компетентные органы государственной власти



Группа во- просов	Кол-во вопросов	Назначение	Источник данных	Пользова- тель*
<b>Подгруппа А2 “Базовая про- верка доку- ментации”</b>	35	Предварительное и опе- ративное оценивание уровня безопасности хвостохранилища на основании документации	Имеющаяся документация оператора хвостохранили- ща	Компетентные органы госу- дарственной власти
<b>Группа В “Детальная проверка”</b>	304	Всестороннее и деталь- ное оценивание уровня безопасности хвосто- охранилища для опреде- ления необходимости принятия мер	Имеющаяся документация оператора хвостохранили- ща; дополнительные ис- следования и тесты, уточ- няющие все параметры хвостохранилища, выпол- ненные, в том числе, с при- влечением внешних экспер- тов; визуальная проверка; интервьюирование персо- нала хвостохранилища	Государствен- ные инспекто- ры и операто- ры хвостохра- нилищ
<b>Подгруппа В1 “Детальная визуальная проверка”</b>	37	Детальное визуальное оценивание уровня без- опасности хвостохрани- лища	Визуальная проверка, ин- тервьюирование персонала хвостохранилища	Государствен- ные инспекто- ры и операто- ры хвостохра- нилищ
<b>Подгруппа В2 “Детальная проверка до- кументации”</b>	267	Детальное оценивание уровня безопасности хвостохранилища на основе проверки его документации	Имеющаяся документация оператора хвостохранили- ща, дополнительные ис- следования и тесты, уточ- няющие все параметры хвостохранилища, выпол- ненные, в том числе, с при- влечением внешних экспер- тов	Государствен- ные инспекто- ры и операто- ры хвостохра- нилищ
<b>Группа С “Проверка неактивных объектов”</b>	61	Оценивание уровня без- опасности неактивных хвостохранилищ для определения необходи- мости принятия мер	Имеющаяся документация оператора хвостохранили- ща, дополнительные ис- следования и тесты, уточ- няющие все параметры хвостохранилища, выпол- ненные с привлечением внешних экспертов, визу- альная проверка, интервью- ирование персонала хво- стоохранилища	Государствен- ные инспекто- ры и операто- ры хвостохра- нилищ
<b>Подгруппа С1 “Визуальная проверка не- активных объектов”</b>	37	Детальное визуальное оценивание уровня без- опасности хвостохра- нилища	Визуальная проверка, ин- тервьюирование персонала хвостохранилища	Государствен- ные инспекто- ры и операто- ры хвостохра- нилищ

Группа во- просов	Кол-во вопросов	Назначение	Источник данных	Пользова- тель*
Подгруппа С2 “Проверка документации неактивных объектов”	24	Детальное оценивание уровня безопасности хвостохранилища на основе проверки его документации	Имеющаяся документация оператора хвостохранили- ща, дополнительные ис- следования и тесты, уточ- няющие все параметры хвостохранилища, выпол- ненные, в том числе, с при- влечением внешних экспер- тов	Государствен- ные инспекто- ры и операто- ры хвостохра- нилищ

\* - Компетентные органы государственной власти и операторы хвостохранилищ могут привлекать независимых аудиторов в процесс проверки и оценивания уровня безопасности хвостохранилища.

Группа “**Базовая проверка**” (Группа А) предназначена для использования компетентными органами государственной власти. Группа вопросов “Базовая проверка” включает в себя подгруппы “Базовая визуальная проверка” (А1) и “Базовая проверка документации” (А2). Оценка может быть получена на основании анализа доступной документации оператора и результатов посещения предприятия в течение короткого периода времени.

В задачи “Базовой проверки” (Группа А) входит:

- Установление обобщенной оценки уровня безопасности большого количества хвостохранилищ;
- Определение необходимости более детальной оценки по группе вопросов “Детальная проверка”.

Подгруппа “**Базовая визуальная проверка**” (Подгруппа А1) предназначена для использования во время визита на оцениваемое хвостохранилище; она включает вопросы, ответы на которые можно получить только непосредственно на объекте. Подгруппа А1 может применяться отдельно в случае, если отсутствует документация по хвостохранилищу.

Подгруппа “**Базовая проверка документации**” (Подгруппа А2) включает вопросы, относящиеся к документации, выбранные для предварительной и оперативной оценки того, насколько действующие нормы безопасности соблюдаются на хвостохранилищах страны. Подробное описание метода оценки, используемой в подгруппе А2, приведено в разделе 3.2.

Применение обеих подгрупп А1 и А2 совместно предпочтительно, для того, чтобы пользователь получил полную и достоверную оценку уровня безопасности хвостохранилища. Отмена визуальной проверки должна быть обоснована пользователем Контрольного списка и допустима только в случае, если пользователь не имеет достаточно времени и ресурсов для визита на хвостохранилище.

Группа “**Детальная проверка**” (Группа В) предназначена для использования государственными инспекторами и операторами хвостохранилищ для оценивания уровня безопасности отдельного хвостохранилища. Группа вопросов “Детальная проверка” включает подгруппы “**Детальная визуальная проверка**” (Подгруппа В1) и “**Детальная проверка документации**” (Подгруппа В2). Оценивание может быть выполнено на основании анализа имеющейся документации оператора и дополнительных исследований и тестов, уточняющих все параметры хвостохранилища, вы-

полненные, в том числе, с привлечением внешних экспертов в случае необходимости и с использованием информации, полученной во время визита на предприятие и интервьюирования персонала на хвостохранилище.

В задачи группы вопросов “Детальная проверка” входит:

- оценка всех систем и технических компонентов хвостохранилища;
- оценка всех рисков/опасностей, воздействий и потенциальных воздействий, связанных со строительством, эксплуатацией, закрытием и рекультивацией хвостохранилища;
- определение необходимости и приоритета принятия кратко-, средне- и долгосрочных мер по повышению уровня безопасности хвостохранилища.

Оценка безопасности посредством группы “Детальная проверка” требует привлечения соответствующих сторонних организаций с подтвержденным профессиональным техническим уровнем для оценки и тестирования технического внедрения осуществленных мероприятий. К группе “Детальная проверка” прилагается Каталог мероприятий.

Тщательный и всесторонний анализ безопасности хвостохранилища производится путем оценивания ответов на вопросы группы В, используя отдельные категории, описанные в подразделе 3.2.3. Группа “Детальная проверка” предназначена для использования после визита на предприятие и предполагает работу с документами и на компьютере – заполнение Контрольного списка для хвостохранилищ в файле MS Excel. Пользователь заполняет ячейки для ответов на вопросы группы В и добавляет необходимые доказательства и документы. Основываясь на этой информации, при необходимости, представители компетентных органов власти могут провести перепроверку.

Группа В должна использоваться опытными инспекторами и персоналом и может служить методическим пособием при проведении тренингов повышения квалификации. Рекомендуются применять Группу В, в первую очередь, для небезопасных хвостохранилищ, при изменении нормативных требований, внедрении технических процессов или обновления оборудования, или для оценивания последствий аварий, случившихся на подобных объектах

Группа “**Проверка неактивных объектов**” (**Группа С**) предназначена для оценки уровня безопасности неактивных хвостохранилищ, включая заброшенные и бесхозные (см. раздел Терминология).

В задачи группы входит:

- оценка неактивных объектов и приоритетов проверки;
- улучшение управления неактивными объектами.

Группа С включает подгруппы “**Визуальная проверка неактивных объектов**” (**Подгруппа С1**) и “**Проверка документации неактивных объектов**” (**Подгруппа С2**). Визуальная проверка неактивных хвостохранилищ является обязательной.



Рисунок 3.1. Иерархия Контрольного списка хвостохранилищ

В Контрольном списке для хвостохранилища было использовано форматирование электронных таблиц (формат MS Excel) с цветовым выделением заголовков столбцов и разных вопросов. Это предназначено для облегчения обработки данных и процедуры оценки<sup>1</sup>. Пользователь Контрольного списка должен указать основания для принятия выбранного ответа в колонке “Источник данных”; это должно быть выполнено в виде: а) предоставления необходимых документов и/или б) фотографий – свидетельств, подтверждающих выбранный вариант ответа.

## 3.2 Оценивание безопасности хвостохранилища

Этот раздел представляет детальное описание всех расчетных процедур Контрольного списка для повышения уровня безопасности хвостохранилища. Пользователю Контрольного списка предоставляется шаблон Контрольного списка в формате MS Excel со встроенными формулами, которые автоматически рассчитывают уровень безопасности хвостохранилища в соответствии с процедурами, приведенными ниже. Для более подробной информации о правилах заполнения шаблона Контрольного списка для хвостохранилища см. Приложение 3.

### 3.2.1 Общий подход

Оценивание уровня безопасности хвостохранилища с помощью Контрольного списка осуществляется с помощью Оценочной матрицы (ОМ), которой является матрица численных значений ответов на вопросы Контрольного списка. Элементы матрицы вычисляются по специальным процедурам в зависимости от масштаба проверки. Таким образом, ОМ Контрольного списка включает в себя две различные матрицы оценки для групп А, В и С.

Уровень безопасности отдельного хвостохранилища оценивается по следующим Оценочным Матрицам для трёх групп Контрольного списка для хвостохранилищ:

- Оценочная Матрица для группы А как **общая базовая оценка уровня безопасности хвостохранилища**,
- Оценочная Матрица для групп В и С – **общая детальная оценка уровня безопасности хвостохранилища**.
- Оценочная Матрица для групп В и С – **категориальная оценка уровня безопасности хвостохранилища**.

**Общая оценка** уровня безопасности хвостохранилища суммирует численные вклады всех ответов на вопросы списка. Общий уровень безопасности, рассчитанный по вопросам группы А, определяет приоритетность дальнейшей детальной проверки хвостохранилища. Общий уровень безопасности, рассчитанный по группам В и С, определяет состояние хвостохранилища и приоритет рекомендованных мероприятий по устранению несоответствий требованиям безопасности (подраздел 3.2.2).

**Категориальная оценка** является дополнительной к общей оценке по группам В и С и характеризует безопасность хвостохранилища в различных аспектах, особенностях эксплуатации и состояния хвостохранилища (подраздел 3.2.3).

<sup>1</sup> Все таблицы содержат столбец “Ссылка на Руководство по безопасности...”, определяющий номер страницы и соответствующую главу в “Руководство по безопасности...”[5]

Все ответы на вопросы Контрольного списка унифицированы. Они включают 4 альтернативных варианта ответа:

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”.

Каждый ответ на вопросы Контрольного списка для хвостохранилища имеет численное значение (табл. 3.2). Каждый вопрос в группах А, В и С 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.

Таблица 3.2. Значения ответов на вопросы групп А, В и С

Ответ	неприменимо	да	скорее да	скорее нет	нет
Значение	-	3	2	1	0

*Общая оценка* уровня безопасности хвостохранилища количественно производится по двум показателям – “Соответствие требованиям безопасности (СТБ)” и “Достоверность”.

*Показатель “СТБ”* в Контрольном списке для хвостохранилища определяется как индекс, количественно характеризующий степень соответствия параметров и характеристик хвостохранилища требованиям экологической и промышленной безопасности.

*Показатель “Достоверность”* в Контрольном списке для хвостохранилища определяется как индекс, количественно характеризующий достаточность и однородность данных при расчете показателя “СТБ”.

### 3.2.2. Общая оценка

*Общая оценка* уровня безопасности хвостохранилища применима к группам вопросов А, В и С Контрольного списка.

Показатель “СТБ” рассчитывается суммированием количественных значений ответов (табл. 3.2).



$$\text{СТБ} = 100\% \cdot \frac{1}{3N} \sum_{i=1}^N r_i \quad (3.1)$$

где  $r_i$  – количественное значение  $i$ -го ответа;  
 $N$  – общее количество вопросов в группе Контрольного списка, по которой производится оценка.

Максимальная сумма всех ответов на вопросы равняется  $3N$ .

Показатель “Достоверность” рассчитывается как отношение суммы значений определенных ответов (“да” или “нет”) к общему количеству ответов.

$$\text{Достоверность} = 100\% \cdot \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N s_i \quad (3.2)$$

где  $s_i = 1$ , если ответ “да” или “нет”  
 $s_i = 0$ , если ответ “скорее да” или “скорее нет”  
 $N$  – общее число вопросов в оцениваемой группе Контрольного списка.

Негативный ответ (“нет”) на все вопросы делает этот параметр равным 0%. Если неоднозначный ответ “скорее да” и “скорее нет” дан на некоторые (но не все) вопросы, то значение “Достоверность” будет больше нуля и меньше 100%.

Итоговый результат всех ответов на вопросы Контрольного списка также наглядно демонстрируется круговой диаграммой, которая показывает доли каждого вида ответов (рис. 3.2). Это обеспечивает ясное представление о доли однозначных (“да” и “нет”) и неоднозначных ответов (“скорее да” и “скорее нет”); кроме того, помогает лучше понять состояние проверяемого хвостохранилища.

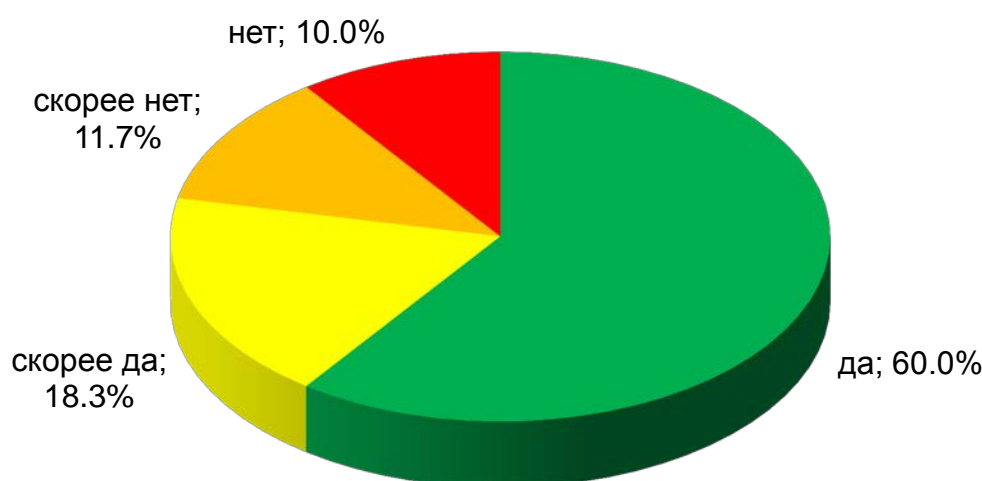


Рисунок 3.2. Процентная доля ответов, полученных при оценивании уровня безопасности хвостохранилища (пример к группе А)

Чем больше дано определенных ответов, тем выше показатель “Достоверность”, таким образом, неопределенные ответы на вопросы Контрольного списка снижают значение этого показателя. Все положительные или все отрицательные ответы на вопросы Контрольного списка делают значение показателя “Достоверность” равным 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 “Достоверность” составит 0%. Фактически, значение показателя “Достоверность” меньше 100% означает отсутствие надежных данных для четкого ответа на некоторые вопросы Контрольного списка.

Общая оценка количественно характеризует уровень безопасности хвостохранилища с учетом надежности ответов, объединяя показатели “СТБ” и “Достоверность”. Для наглядности графическое представление результатов оценивания включает в себя две оси: “СТБ” и “Достоверность”. Общий результат оценки может быть графически представлен в виде точки на двумерной диаграмме в диапазоне от 0 до 100% по обеим осям.

Положительный ответ (“да”) на все вопросы любой группы Контрольного списка делает значения показателей “СТБ” и “Достоверность” равными 100%.

Пример.

Группа А Контрольного списка включает 61 вопрос. Предположим, что количество применимых вопросов  $N=60$ , и в результате оценивания хвостохранилища на 36 вопросов дан ответ “да”, на 10 вопросов дан ответ “скорее да”, на 8 вопросов дан ответ “скорее нет” и на 6 вопросов – “нет”. Тогда значения показателей “СТБ” и “Достоверность” составят

$$\text{СТБ} = 100\% \cdot \frac{1}{3 \cdot 60} (36 \cdot 3 + 10 \cdot 2 + 8 \cdot 1 + 6 \cdot 0) = 100\% \frac{136}{180} = 76\%$$

$$\text{Достоверность} = 100\% \cdot \frac{1}{60} (60 - 18) = 100\% \frac{42}{60} = 70\%$$

Графически результат общей оценки уровня безопасности хвостохранилища представлен на рис. 3.3 ниже. Величина показателя “СТБ” меньше 100%, поэтому для этого хвостохранилища рекомендована детальная проверка по группе В.

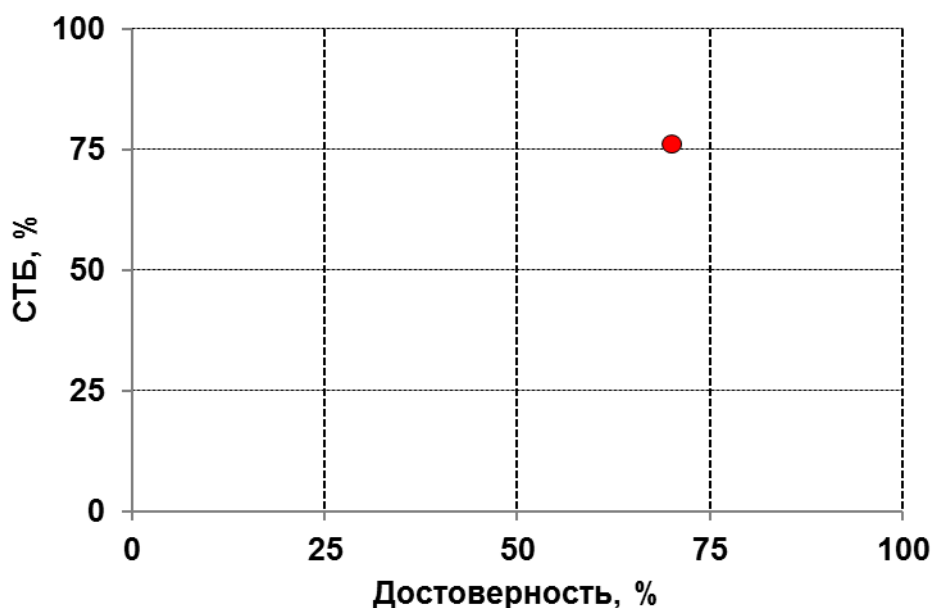


Рисунок 3.3. Графическое представление оцененного уровня безопасности хвостохранилища. Общий результат показан маркером (пример по Группе А)

### 3.2.3 Категориальная оценка

*Категориальная оценка* уровня безопасности хвостохранилища является дополнением к общей оценке и применима к вопросам групп В и С Контрольного списка для хвостохранилища.

Оценка уровня безопасности хвостохранилища по вопросам группы “Детальная оценка” основана на независимом оценивании подмножеств вопросов этой группы, называемых категориями. Эти категории, перечисленные в табл. 3.3, охватывают все основные аспекты функционирования хвостохранилища и местных условий. Каждый вопрос может относиться только к одной из 12 категорий; таким образом, общее количество вопросов всех категорий равно общему количеству вопросов в группе В. Группа С включает в себя вопросы, относящиеся к одиннадцати категориям.

Категориальная оценка выполняется путем вычисления показателя “СТБ” для всех категорий группы В или С по отдельности.

Абсолютное значение показателя “СТБ” для  $i$ -й категории ( $i=1,...,12$ )  $S_i$  рассчитывается путем суммирования значений ответов, данных на вопросы оцениваемой категории.

$$S_i = \sum_{j=1}^{N_i} r_j \quad (3.3)$$

где  $r_j$  – количественное значение  $i$ -го ответа согласно табл. 3.2,  
 $N_i$  – общее количество всех вопросов  $i$ -й категории.

Значение показателя “СТБ” в процентах для каждой категории рассчитывается следующим образом:

$$СТБ_i = 100\% \cdot \frac{S_i}{3N_i} \quad (3.4)$$

где  $СТБ_i$  – значение параметра “СТБ” в процентах для  $i$ -й категории;  
 $N_i$  – общее количество всех вопросов  $i$ -й категории.

Максимальная сумма значений всех ответов равна  $3N_i$ .

Табл. 3.3. Категории функционирования и состояния хвостохранилища (Группы В и С)

№	Категория	Сокращение	Количество вопросов	
			Группа В	Группа С
I	Геологические, климатические и местные риски	ГКР	19	1
II	План расположения хвостохранилища	РХВ	16	5
III	Вещества (емкость хвостохранилища, токсичность)	ВЩМ	23	3
IV	Дамба и экраны	ДМЭ	32	8
V	Транспорт и инфраструктура	ТРИ	9	0
VI	Управление водными потоками	УВП	28	9
VII	Оценка воздействия на окружающую среду	ОВОС	21	8
VIII	План действий в чрезвычайных ситуа-	ПЛАС	49	8

	циях			
<b>IX</b>	Мониторинг	МОН	33	11
<b>X</b>	Тренинг и персонал	ТРП	18	1
<b>XI</b>	Проверка и отчетность	ПРО	29	6
<b>XII</b>	Стратегия закрытия и рекультивации	СРК	27	1
Всего			304	61

Эти значения показателя “СТБ” используются для создания полярной диаграммы, которая автоматически строится в файле MS Excel. Диаграмма позволяет выявить наиболее проблемные вопросы и аспекты функционирования хвостохранилища, которые требуют срочного улучшения или исправления. Показатель “СТБ” для всего хвостохранилища рассчитывается как среднее арифметическое значение показателей “СТБ” всех 12 категорий.

Показатель “Достоверность” по группам В и С рассчитывается по формуле 3.2 аналогично группе А, с учетом различного количества вопросов в группах. Принцип независимой оценки различных категорий можно рассматривать как значительное преимущество. Добавление новых вопросов или удаление некоторых имеющихся вопросов любой категории при внесении изменений в Контрольный список не влияет на результаты оценки для других категорий.

Для определения приоритета мероприятий по повышению уровня безопасности проверенного хвостохранилища среди других объектов, категории, перечисленные в табл. 3.3, подразделены на “критические” и “некритические” (табл. 3.4).

*Критические (Чрезвычайно важные) категории безопасности* – такие категории безопасности хвостохранилищ, которые касаются, главным образом, технических аспектов функционирования хвостохранилища и жизненно необходимы для поддержания объекта в безопасном состоянии. Обнаружение несоответствий требованиям безопасности в этих категориях требует в обязательном порядке принятия на месте определенных технических мер, предписанных Каталогом мероприятий.

*Некритические (Важные) категории безопасности* – касаются вопросов, связанных в основном с документацией, персоналом и отчетностью. Обнаружение несоответствий требованиям безопасности в этих категориях не требует принятия на месте определенных технических мер; потребуется документирование несоответствия или экспертная оценка.

Таблица 3.4. Приоритет категорий хвостохранилища с точки зрения его безопасности

№	Категория	Приоритет для безопасности хвостохранилища
I	Геологические, климатические и местные риски	Некритическая
II	План расположения хвостохранилища	Некритическая
III	Вещества (емкость хвостохранилища, токсичность)	Критическая
IV	Дамба и экраны	Критическая
V	Транспорт и инфраструктура	Критическая
VI	Управление водными потоками	Критическая
VII	Оценка воздействия на окружающую среду	Критическая
VIII	План действия в чрезвычайных ситуациях.	Критическая

№	Категория	Приоритет для безопасности хвостохранилища
IX	Мониторинг	Критическая
X	Тренинг и персонал	Критическая
XI	Проверка и отчетность	Некритическая
XII	Стратегия закрытия и рекультивации	Некритическая

Вывод об уровне безопасности хвостохранилища делается на основании табл. 3.5. Эта шкала определяет приоритеты не только для категорий Контрольного списка для хвостохранилища, но и для соответствующих мер безопасности, которые должны быть приняты для повышения безопасности объекта (см. раздел 3.3). Эта шкала побуждает пользователя начать повышение уровня безопасности хвостохранилища с технических мероприятий, связанных с критическими категориями, а не заниматься документацией. Кроме того, эта шкала позволяет определить прогресс безопасности хвостохранилища в результате предпринятых мероприятий, пока 100% минимального набора требований не будут выполнены.

Таблица 3.5. Определение уровня безопасности хвостохранилища после оценивания по группам В и С

Уровень безопасности хвостохранилища*	Критерий
Приемлемый	Удовлетворено 100% минимальных требований безопасности (СТБ = 100%)
Неприемлемый	Удовлетворено менее 100% минимальных требований безопасности (СТБ < 100%)
Аварийное состояние	Как минимум на пять критических вопросов*, связанных с визуальной проверкой, даны ответы «нет», или оператор хвостохранилища намеренно препятствует инспекции объекта или его частей.

\* Критические вопросы - вопросы подгруппы В2 «Детальная визуальная проверка», которые непосредственно связаны с эксплуатационной безопасностью хвостохранилищ (дренажные сооружения, безопасность дамб, нейтрализация опасных веществ, мониторинг); они включают вопросы № 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 35.

В случае, если уровень безопасности хвостохранилища оценивается как «неприемлемый», инспектору (инспектора) должен(должны) разработать инвестиционную программу для повышения безопасности объекта на основе соответствующих мероприятий, перечисленных в Каталоге мероприятий, и подать их вместе с отчетом в компетентные органы и оператору хвостохранилища.

В случае, если уровень безопасности ТМФ оценивается как «Аварийное состояние», у инспектор (инспектора) должен (должны) представить отчет компетентным властям с просьбой срочно принять решение об эксплуатации хвостохранилища, включая её прекращение и срочные мероприятия из ПЛАС и Каталога мероприятий у учётом национального законодательства в этой области.

Пример оценивания уровня безопасности гипотетического функционирующего хвостохранилища с использованием группы В (“Детальная проверка”) показан в табл. 3.6 и на рис. 3.4.

Для данного примера, параметр “СТБ” по всем категориям составляет 75.7%; а параметр “Достоверность” равен 74.5%, что означает, что на этом хвостохранилище необходимо повысить уровень безопасности. Внимание пользователя и приоритет должны быть направлены на категории с самыми низкими процентными оценками.

Параметр СТБ для критических категорий  $СТБ_{крит} = 78.4\%$ , для некритических  $СТБ_{некрит} = 71.8\%$ . В соответствии с критериями в табл. 3.4 уровень безопасности данного хвостохранилища идентифицируется как “Неприемлемый”.

Таблица 3.6 Пример категориальной оценки уровня безопасности хвостохранилища по Группе В

Категория	Общее количество вопросов	Максимальное значение, баллы*	Результат оценки, баллы	Результат оценки, %
Геологические, климатические и местные риски	19	57	44	77.2
План расположения хвостохранилища	16	45	30	66.7
Вещества (емкость хвостохранилища, токсичность)	23	66	51	77.3
Дамба и экраны	32	93	72	77.4
Транспорт и инфраструктура	9	27	24	88.9
Управление водными потоками	28	81	62	76.5
Оценка воздействия на окружающую среду	21	63	43	68.3
План действия в чрезвычайных ситуациях	49	144	110	76.4
Мониторинг	33	99	81	81.8
Тренинг и персонал	18	51	41	80.4
Проверка и отчетность	29	84	61	72.6
Стратегия закрытия и рекультивации	27	72	51	70.8

\*Максимальный балл рассчитывается с учетом количества применимых вопросов.

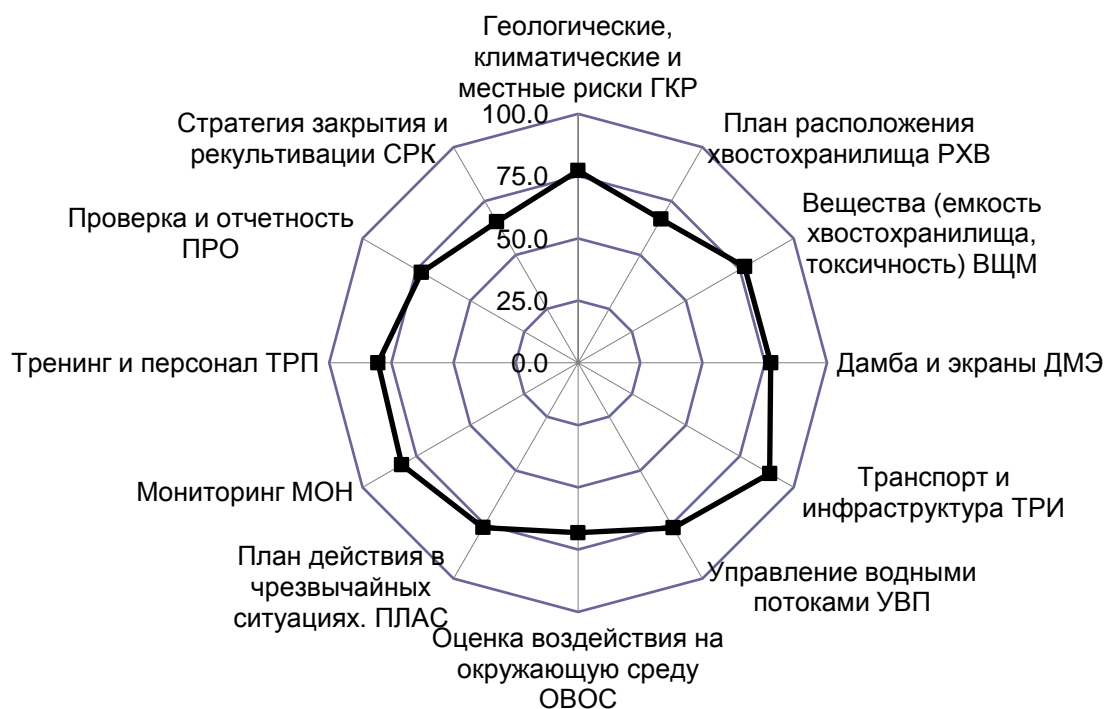


Рисунок 3.4. Полярная диаграмма к примеру по категориальной оценке. Значения всех категорий даны в процентах

### 3.3. 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 мировом опыте устойчивого развития горнодобывающей промышленности и восстановления окружающей среды, на современных и передовых стандартах безопасности [4]. Перечень мероприятий должен постоянно обновляться в соответствии с прогрессом в области безопасности и последними успешными внедрениями.

Мероприятия охватывают все стадии жизненного цикла хвостохранилища и сгруппированы таким образом, чтобы решить конкретные проблемы (несоответствия), выявленные в ходе оценивания хвостохранилища; мероприятия указаны согласно их приоритета, зависящего от рекомендованных сроков и категории вопроса (см. табл. 3.3).

**Обнаруженная проблема** – это четко и кратко сформулированное несоответствие между требованиями безопасности и фактическим состоянием компонентов хвостохранилища или его функционированием. Каждый вопрос Группы В или С соотносится с определенной проблемой, решение(я) которой предложено в Каталоге Мероприятий, такой подход облегчает выбор соответствующего мероприятия пользователями Контрольного списка.

**Предусмотренные меры** – это одно или несколько мероприятий, предназначенных для повышения уровня безопасности хвостохранилища. Может быть предложено несколько мероприятий, направленных для решения или смягчения остроты одной и той же проблемы. В задачу пользователя входит выбрать наиболее подходящую для конкретного случая, с учетом специфических условий местности и самого хвостохранилища.

Каждое мероприятие обозначено номером обнаруженной проблемы и дополнено заглавной буквой в списке мероприятий, например, 3А, 21D и т.д. Например, чтобы решить проблему №4 “Естественные и техногенные риски не были учтены в сценариях аварий” могут быть рекомендованы четыре мероприятия, обозначенные следующим образом:

- 4А “Выполнить исследования по возможным сценариям аварий и их последствий”;
- 4В “Оценить возможные местные, геологические и климатические риски, связанные с хвостохранилищем”;
- 4С “Оценить возможные техногенные риски, связанные с хвостохранилищем”;
- 4D “Оценить воздействие хвостохранилища на окружающую среду и здоровье населения”.

**Приоритет** зависит от срочности и затрат на реализацию предписанного мероприятия и может быть определен как кратко-, средне- и долгосрочный. Эти мероприятия классифицированы в табл. 3.7.

Пользователь Контрольного списка должен различать краткосрочные мероприятия и действия по Плану действий в чрезвычайных ситуациях; последние определяются отдельно и должны быть согласованы с государственной службой чрезвычайных ситуаций.



Таблица 3.7. Общая классификация мероприятий

Продолжительность	Цель и применимые стандарты	Ресурсы	Рекомендуемые сроки*
Кратко-срочные мероприятия	Срочно устранить несоответствия требованиям безопасности на хвостохранилище согласно национальным** 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
Средне-срочные 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
Долго-срочные мероприятия	Техническая трансформация 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

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

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

Долгосрочные мероприятия в основном применимы к фазе жизненного цикла хвостохранилища “Закрытие и реабилитация”.

Информация о том, как использовать Контрольный список приведена в Приложении 3.

## Глава 4. Процедура оценивания и отчетность

Процедура оценивания уровня безопасности хвостохранилища с помощью Контрольного списка для хвостохранилища основана главным образом на стандартных процедурах инспекции, установленных в международном стандарте ISO 19011:2011 - Руководящие указания по аудиту систем менеджмента [14]. В этой главе кратко описаны последовательность процесса оценивания хвостохранилища и минимальный набор этапов работ, которые должны быть выполнены. С учетом особенностей участка, при необходимости, процедура может быть изменена/дополнена.

Оценивание уровня безопасности хвостохранилища включает в себя следующие этапы работ:

1. Составление Программы оценивания хвостохранилища.
2. Ознакомление с хвостохранилищем.
3. Посещение участка хвостохранилища.
4. Формирование Отчета по результатам оценивания.

### 4.1. Программа оценивания хвостохранилища

В первую очередь, пользователю Контрольного списка для хвостохранилища следует разработать “Программу оценивания хвостохранилища”. Программа должна охватывать все рабочие этапы, в результате которых уровень безопасности хвостохранилища будет оценен.

Таблица 4.1. Шаблон “Программы оценивания хвостохранилища”

<b>“Программа оценивания хвостохранилища”</b> используя Контрольный список для хвостохранилища		
Название участка / объекта оценивания:		
Расположение участка (адрес и ГИС координаты):		
ФИО пользователя (инспектор / аудитор):		
Период оценивания: ДД-ММ-ГГГГ – ДД-ММ-ГГГГ		
<b>№</b>	<b>Этап процедуры оценивания хвостохранилища</b>	<b>Сроки (зависят от объекта оценивания)</b>
1	Подготовка “Запроса на получение общей информации об объекте оценивания (предприятие и хвостохранилище)” (см. шаблон в разделе 4.2 ниже)	1 день
2	Разработка и отправка “Плана визита на объект” (см. шаблон в разделе 4.3).	5 дней
3	Визит на объект	1-2 дня
4	Оценивание хвостохранилища с помощью Контрольного Списка для хвостохранилища (файл MS Excel), включая изучение документов и информации, полученных на предыдущих этапах	10-20 дней
5	Отправка дополнительного запроса на документы по хвостохранилищу (при необходимости).	1-2 дня
6	Формирование Отчета в файле MS Word (см. шаблон в разделе 4.4 ниже).	5 дней
дата составления Программы: ДД.ММ.ГГГГ		

## 4.2. Ознакомление с хвостохранилищем

Перед началом применения Контрольного списка для хвостохранилища пользователь должен ознакомиться с предприятием и хвостохранилищем. Для этого необходимо разработать перечень общей информации, необходимой для оценивания уровня безопасности хвостохранилища. Перечень следует направить оператору хвостохранилища в качестве запроса на получение общей информации в виде **краткого резюме** хвостохранилища, которое оценивается. Перечень должен включать в себя тип информации по категориям, указанным в табл. 4.2.

Таблица 4.2. Шаблон “Запроса на получение общей информации по объекту оценивания (предприятие и хвостохранилище)”

№	Запрашиваемая информация (категории)	Информация, предоставленная оператором хвостохранилища (схемы, карты предоставляются отдельно в приложениях)
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, ветер, осадки, наводнения	
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 менеджерами оператора хвостохранилища, инспектор должен определить, что реализуется наихудший сценарий и оценить уровень безопасности хвостохранилища как

«Аварийное состояние» (табл. 4.2.) 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 противодействия оператора хвостохранилища и отказа от сотрудничества,
- 3) существует реальная опасность аварии с возможными катастрофическими последствиями из-за потенциально отсутствующих мер безопасности.

Отчет об инспекции должен быть рассмотрен в срочном порядке, после чего должны последовать незамедлительные действия, описанные в подразделе 3.2.3.

#### 4.3. Посещение участка хвостохранилища

Посещение предприятия для оценивания уровня безопасности хвостохранилища следует выполнять согласно «Плана визита на объект» (см. ниже), который содержит рабочие этапы применения методологии Контрольного списка для хвостохранилища.

Подготовительные работы для посещения участка хвостохранилища включают в себя следующее:

- изучение «Краткого резюме предприятия хвостохранилища», предоставленного оператором хвостохранилища;
- разработка «Плана визита на объект», включая «План работы на объекте», и предварительный перечень документов запрашиваемых для оценивания; и
- отправка «Плана визита на объект» руководителям предприятия.

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.

Ниже приведен шаблон «Плана визита на объект».

\_\_\_\_\_ Начало шаблона «План визита на объект» \_\_\_\_\_

Название участка(ов) / объекта(ов):

Расположение участка (адрес и ГИС координаты):

дата визита на объект: с ДД-ММ-ГГГГ по ДД-ММ-ГГГГ.

Цель(и) визита на объект:

Название инспектирующей Стороны:		
1	ФИО инспектора / аудитора	Должность

Название принимающей Стороны:			
№	Должность	ФИО	Телефон, e-mail

1	Представитель высшего руководства		
2	Представитель метрологической службы (главный метролог)		
3	Представитель технологической службы		
4	Представитель энергетической службы (главный энергетик)		
5	Представитель экологической службы (в т.ч. службы управления отходами)		
6	Представитель руководства персоналом, ответственный за обучение персонала		

### План работы на объекте

Время	Мероприятия
<b>дата: ДД-ММ-ГГГГ</b>	
время - время	Прибытие инспекторов/аудиторов на объект
время - время	Вступительное совещание. Представление целей, задач. Решение организационных вопросов. Повестка дня вступительного совещания прилагается.
время - время	Получение документации, работа с документами, отбор документов для дальнейшего детального изучения (копирование и фотографирование документов)
время - время	Обеденный перерыв
время - время	Визуальная инспекция (пеший осмотр) хвостохранилища (копирование и фотографирование документов, оборудования на объекте)
время - время	Подведение итогов и заключительное слово
<b>дата: ДД-ММ-ГГГГ</b>	
время - время	Визуальная инспекция (пеший осмотр) хвостохранилища (копирование и фотографирование документов, оборудования на объекте)
время - время	Обеденный перерыв
время - время	Получение дополнительной документации при необходимости. Обсуждение итогов проведения визита на объект
время - время	Выезд группы инспекторов/аудиторов из объекта

### Вопросы к рассмотрению:

1. Представление группы инспекторов/аудиторов.
2. Представление процесса инспектирования:

- основные цели и задачи;
  - критерии оценивания; методы;
  - объем аудита;
  - формат ожидаемых результатов и выводов;
3. Представление ответственных лиц принимающей стороны.
  4. Краткое описание предприятия/хвостохранилища.
  5. Проведение интервью с представителями разных служб предприятия.
  6. Список основных вопросов для обсуждения.

### Предварительный список документов, необходимых для оценивания

Название документа (ниже приведены примеры)	Комментарии
Проектно-техническая документация (ПТД)	
Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	
Отчетность по мониторингу экологических аспектов	
Свидетельства о квалификации и обучении персонала	
Документация по управлению	

Руководитель группы инспекторов/аудиторов

подпись

дата

\_\_\_\_\_ Окончание шаблона «План визита на объект» \_\_\_\_\_

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 дронов (если это разрешено действующим национальным регламентом), инспектор должен предположить серьезную проблему, которая может привести к серьезной аварии или катастрофе. В этом случае инспектор предполагает, что реализуется наихудший сценарий, и оценивает уровень безопасности хвостохранилища как «Аварийное состояние» (таблица ...) из-за отсутствия необходимых данных. Инспектор должен представить соответствующий отчет компетентным органам, обратив их внимание на ситуации, описанные выше в подразделе 4.2. Отчет об инспекции должен быть рассмотрен в срочном порядке, после чего должны последовать незамедлительные действия, описанные в подразделе 3.2.3.

## 4.4 Формирование Отчета по результатам оценивания

На основании результатов оценивания, полученных после заполнения Контрольного списка для хвостохранилищ в файле MS Excel (см. Приложение 3), пользователь должен составить отчет о проделанной работе используя шаблон в файле MS Word.

Содержание “Отчета по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища”

Введение

Процедура оценивания

1. Программа оценивания хвостохранилища.....стр.
2. Ознакомление с хвостохранилищем.....стр.
3. Посещение участка хвостохранилища.....стр.



4. Результаты оценивания и рекомендуемые мероприятия.....	стр.
Выводы.....	стр.
Список использованной литературы.....	стр.

Рекомендации по заполнению каждого раздела Отчета описаны детально в табл. 4.3.

Таблица 4.3. Рекомендации по формированию “Отчета по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища”

<b>“Отчет по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища”</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Рекомендации</b>
<b>Введение</b>	<p><i>Этот раздел должен содержать описание цели и задач оценивания, которое должно быть выполнено. Ниже приведен краткий пример заполнения данного раздела.</i></p> <p>Цель оценивания - повышение уровня безопасности хвостохранилища на основе рассмотрения набора минимальных требований по технической безопасности хвостохранилища (применяя Контрольный список для хвостохранилища) и разработки рекомендуемых технических мероприятий по реализации международных стандартов для безопасной эксплуатации хвостохранилищ (используя Каталог мероприятий).</p> <p>Основными задачами оценивания были:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выявить на хвостохранилище несоответствия набору минимальных требований безопасности применяя Контрольный список для хвостохранилища;</li> <li>• определить проблемные участки/места объекта оценивания;</li> <li>• выбрать из Каталога мероприятий соответствующие технические мероприятия по реализации международных стандартов для безопасной эксплуатации хвостохранилищ</li> <li>•</li> </ul>
<b>Процедура оценивания</b>	<p><i>В этом разделе должны быть перечислены все действия пользователя и подготовительные работы, последовательно изложенные в рамках процедуры оценивания, в качестве следующих обязательных этапов:</i></p> <p>Составление Программы оценивания хвостохранилища.</p> <p>Ознакомление с хвостохранилищем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составление и отправка перечня общей информации, необходимой для оценивания уровня безопасности хвостохранилища;</li> <li>- получение “Краткого резюме предприятия хвостохранилища”.</li> </ul> <p>Посещение участка хвостохранилища.</p> <p>Подготовительные работы для посещения участка хвостохранилища включают в себя следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение “Краткого резюме предприятия хвостохранилища”, предоставленного оператором хвостохра-</li> </ul>

<b>“Отчет по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища”</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Рекомендации</b>
	<p>нилища;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка “Плана визита на объект”, включая “План работы на объекте”, и предварительный перечень документов запрашиваемых для оценивания; и</li> <li>- отправка “Плана визита на объект” руководителям предприятия.</li> </ul> <p>Визит на объект включает в себя следующую последовательность действий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вступительное совещание;</li> <li>- интервьюирование персонала;</li> <li>- получение, ознакомление и изучение документов;</li> <li>- визуальный осмотр хвостохранилища (фотографирование);</li> <li>- конспектирование информации, полученной после осмотра;</li> <li>- проведение заключительного совещания.</li> </ul> <p>Формирование Отчета по результатам оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с Контрольным списком для хвостохранилища: заполнение Контрольного списка в файле MS Excel (вопросы группы А или В или С) на основе документов и информации предприятия (проведение интервью, фотографии), выбор мероприятий по повышению уровня безопасности хвостохранилища;</li> <li>- формирование финального отчета в файле MS Word</li> </ul>
<b>1. Программа оценивания хвостохранилища</b>	В этот раздел должна быть включена “Программа оценивания хвостохранилища”, которая была разработана и направлена на предприятие хвостохранилища
<b>2. Ознакомление с хвостохранилищем</b>	<p>Данный раздел должен содержать 10 категорий перечисленных в “Запросе на получение общей информации по объекту оценивания (предприятие и хвостохранилище)” (см. раздел 4.2). Ниже приведен краткий пример вступительного текста.</p> <p>Перед началом применения Контрольного списка для хвостохранилища пользователь ознакомился с объектом оценивания (предприятие и хвостохранилище). Для этого был разработан перечень общей информации, необходимой для оценивания уровня безопасности хвостохранилища. Перечень был направлен оператору хвостохранилища в качестве запроса на получение необходимой информации в виде краткого резюме предприятия хвостохранилища, которое оценивается. В ответ на данный запрос ДД-ММ-ГГГГ было получено “Краткое резюме предприятия хвостохранилища”, которое приводится ниже</p>
<b>3. Посещение участка хвостохранилища</b>	<p>Ниже приведен краткий пример заполнения данного раздела.</p> <p>ДД-ММ-ГГГГ инспектор разработал и отправил на предприятие “План визита на объект”.</p>

<b>“Отчет по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища”</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Рекомендации</b>
	<p>Визит на объект был проведен ДД-ММ-ГГГГ согласно “Плану визита на объект” в соответствии с предложенным графиком и последовательностью действий, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вступительное совещание;</li> <li>- интервьюирование персонала;</li> <li>- получение, ознакомление и изучение документов;</li> <li>- визуальный осмотр хвостохранилища (фотографирование);</li> <li>- конспектирование информации, полученной после осмотра;</li> <li>- проведение заключительного совещания</li> </ul> <p>Все запланированные подготовительные работы согласно “Программе оценивания хвостохранилища” были выполнены, по результатам которых инспектор приступил к этапу “применение Контрольного списка для хвостохранилища”</p>
<b>4. Результаты оценивания и рекомендуемые мероприятия</b>	<p><i>Ниже представлен краткий пример описания оценивания.</i></p> <p>После посещения объекта и получения всей необходимой информации (документы с объекта, интервьюирование персонала и фотографии) инспектор приступил к офисной работе по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища, используя Контрольный список для хвостохранилища.</p> <p>Инспектор применил следующий порядок действий для оценивания:</p> <p>Заполнение Контрольного списка для хвостохранилища в файле MS Excel (вопросы Группы А или В или С) на основе документов и информации предприятия хвостохранилища (проведение интервью, фотографии) с целью оценивания уровня безопасности хвостохранилища и выбора рекомендуемых мероприятий по повышению уровня безопасности хвостохранилища.</p> <p>После заполнения Контрольного списка для хвостохранилища в файле MS Excel инспектор сформировал данный Отчет по проделанной работе и полученным результатам, сформулировал выводы и изложил планы дальнейших действий по повышению безопасности участка хвостохранилища.</p> <p><i>Полученные результаты применения Контрольного списка для хвостохранилища, полученные в файле MS Excel, должны быть представлены следующим образом:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Результаты оценивания:</u> скопируйте из файла Excel и вставьте в раздел страницу с диаграммой полученного уровня безопасности хвостохранилища;</li> <li>- <u>Рекомендуемые мероприятия:</u> скопируйте каждый вопрос с неположительным ответом (ответы “нет”, “скорее нет”, или “скорее да”) и соответствующие реко-</li> </ul>

<b>“Отчет по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища”</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Рекомендации</b>
	<i>мендуемые мероприятия. Таким образом, данный раздел будет содержать результат оценивания уровня безопасности хвостохранилища, описывать проблемные участки и рекомендуемые мероприятия по устранению проблем</i>
<b>Выводы</b>	<p><i>Раздел “Выводы” должен описывать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проблемные участки/места, обнаруженные в результате оценивания;</li> <li>- все решения о последующих действиях по реализации рекомендуемых мероприятий (сроки, ресурсы, усилия);</li> <li>- процедуру контроля за выполнением мероприятий (ответственные лица, график)</li> </ul>
<b>Список использованной литературы</b>	<p><i>В этом разделе необходимо указать два списка документации:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативные документы, включая международные и национальные документы в качестве критериев для пользователя по проведению оценивания объекта.</li> <li>2. Документы предприятия, которые были использованы для оценивания уровня безопасности хвостохранилища</li> </ol>

## Глава 5. Рекомендации пользователям

В этой главе предложены три типа рекомендаций, которые могут повысить эффективность использования Контрольного списка для хвостохранилищ. Рекомендации кратко описаны в табл. 5.1 и более детально в разделах 5.1–5.3.

Таблица 5.1. Рекомендации пользователям Контрольного списка для хвостохранилищ.

№	Направление	Содержание	Применение	Пользователи
1	Обучение и тренинги для инспекторов	Правила и рекомендации по тренировке инспекторов, проверяющих хвостохранилища	Обучение персонала, ответственного за инспекцию хвостохранилищ	Компетентные государственные органы
2	Инспекции на объекте	Правила и рекомендации по верификации состояния хвостохранилища на протяжении всего жизненного цикла	Проверка и верификация состояния и безопасности хвостохранилища	Компетентные государственные органы
3	Выполнение мониторинга хвостохранилищ на местах	Основные параметры геотехнического и экологического мониторинга на участке хвостохранилища	Внутренняя плановая проверка хвостохранилища	Операторы хвостохранилищ

Документ “Руководство по безопасности и надлежащая практика для хвостохранилищ” [12] является источником данных для рекомендаций №1 и №2. Записи оператора хвостохранилища о результатах мониторинга параметров в условиях нормальной работы должны проводиться в соответствии с рекомендациями №3. Эти рекомендации могут быть дополнены в каждой стране в зависимости от существующей национальной нормативно-правовой базы.

### 5.1. Рекомендации по обучению и подготовке инспекторов

Эти рекомендации основаны на документе “Руководящие принципы по безопасности и надлежащая практика для хвостохранилищ” [5] и предназначены для использования компетентными государственными органами в целях поддержания высокой квалификации персонала (например, государственных инспекторов), ответственных за проверку хвостохранилищ, как опасных объектов.

Инспекторы хвостохранилищ должны быть обучены по следующим направлениям:

- а) Новые технологии в управлении хвостохранилищами;
- б) Стандарты и процедуры по безопасности и проектированию хвостохранилищ;
- в) Методы и инструменты корпоративного (безопасности и окружающей среде) управления и корпоративного аудита;
- г) Мониторинг и аудит стандартов для операций;
- д) Оценка рисков и информирование о рисках;
- е) Связь с оператором, персоналом и местным сообществом.

Учебные ресурсы должны быть оценены и дополнены по мере необходимости, чтобы обеспечить полный спектр предметов и навыков, необходимых для инспектирования хвостохранилища согласно жизненному циклу.

## 5.2. Рекомендации по инспекции на объекте

Эти рекомендации основаны на документе “Руководящие принципы по безопасности и надлежащая практика для хвостохранилищ” [5] и предназначены для использования компетентными государственными органами в качестве руководящих указаний о том, как принять все необходимые меры, чтобы убедиться в безопасности хвостохранилища.

Инспекции объекта должны выполняться компетентными органами на всех этапах жизненного цикла хвостохранилища и должны обеспечить, чтобы операторы хвостохранилищ предприняли все необходимые шаги для управления безопасностью на протяжении всего жизненного цикла хвостохранилища, не создавая чрезмерного риска для окружающей среды или здоровья человека. Инспекторы должны проверить в частности, управляется ли хвостохранилище в соответствии с действующими нормативно-правовыми стандартами, а также с утвержденным планом по эксплуатации и обращению с отходами, а именно:

- а) Во время проектирования и на этапе строительства:* проверка места расположения для хвостохранилища; проверка факторов, предположительно влияющих на объект в этой местности; строительство дамбы хвостохранилища;
- б) На этапе эксплуатации:* проверка обеспечения физической стабильности объекта и предотвращения загрязнения или заражения почвы, атмосферного воздуха, поверхностных или подземных вод; проверка регулярности проведения мониторинга стоков вод и измерения выбросов; проверка того, что аварии или несоответствия были должным образом зафиксированы и по ним приняты соответствующие корректирующие меры;
- с) Во время закрытия и после закрытия:* подтверждение того, что обеспечивается физическая стабильность объекта; проверка процесса реабилитации, в том числе его надлежащей документации.

Если руководство хвостохранилища не следует руководству по эксплуатации и/или плану управления отходами, надзорный орган должен настоятельно рекомендовать оператору ввести корректирующие действия в установленные сроки, а в противном случае, отозвать разрешение на эксплуатацию.

## 5.3. Рекомендации по мониторингу участка хвостохранилища

Эти рекомендации (табл. 5.2) основаны на документе “Справочный документ по наилучшим используемым технологиям (BAT) в горнодобывающей промышленности”



[4]. Они предназначены для использования оператором хвостохранилища, чтобы регулярно и должным образом контролировать участок хвостохранилища при его нормальной работе. Результаты мониторинга должны регулярно передаваться в компетентные органы. Эти рекомендации должны быть использованы для контроля рабочего состояния объекта при внутренней плановой проверке параметров мониторинга хвостохранилища. В случае неприемлемых отклонений контролируемых параметров от нормальных (допустимых) пределов следует определить необходимость соответствующих действий, предусмотренных ПЛАС и потребность в более детальной оценке с использованием Группы В ("Детальная проверка"), а также необходимость принятия соответствующих мер.

Таблица 5.2. Рекомендуемая частота измерений при мониторинге участка хвостохранилища

№	Параметры	Рекомендуемая частота
1	Контролируемые параметры дамбы (высота, длина, трещины и признаки эрозии, перемещение гребня)	Еженедельно
2	Контролируемые параметры лагуны (высота наполнения, ширина пляжа)	Еженедельно
3	Контролируемые параметры фильтрации (линия фильтрации, размыв дамбы, давление воды в порах экранов и дамбы)	Ежемесячно
4	Состав и физико-механические свойства хвостовых материалов	Раз в год
5	Уровень и состав подземных вод на участке расположения хвостохранилища	Ежемесячно
6	Состав поверхностных вод на водных объектах в зоне хвостохранилища	Ежеквартально
7	Состав и количество дренажной воды	Ежемесячно
8	Находится ли в рабочем состоянии дренажная система	Ежемесячно
9	Показатели количества и состава сточных вод	Ежемесячно
10	Рабочие параметры трубопроводов и насосов в пределах, указанных в руководстве по эксплуатации	Ежемесячно
11	Контролируемые физико-механические свойства грунтов, образующих дамбу	Раз в год
12	Контролируемые физико-механические свойства грунтов, подстилающих хвостохранилище	Раз в год
13	Находятся ли в допустимых пределах контролируемые физико-механические свойства грунтов в прилегающей к хвостохранилищу зоне	Раз в год
14	Параметры состояния поверхностного защитного покрытия	Раз в год
15	Оползни и просадки грунта	Раз в год
16	Сейсмическая активность	По мере необходимости с учетом сейсмичности района

Следующие аспекты являются критически важными для мониторинга хвостохранилища, проводимого на объекте [15,16].

1. Постоянный оперативный контроль за фильтрующими устройствами.
2. Поддержание ширины внутреннего пляжа.
3. Поддержание высоты над уровнем воды в ливневых стоках.
4. Контроль склонов на берегах.
5. Измерения расхода фильтрационного потока и мутности воды.
6. Измерение кривой депрессии в пределах дамбы.
7. Измерение порового давления.
8. Запись движений в стене дамбы.
9. Записи сейсмических событий.
10. Запись гранулометрического состава складироваемых хвостовых материалов.
11. Контроль за тем, чтобы процесс осаднения обеспечивал требуемое разделение частиц по размеру на пляжах.
12. Регулярный мониторинг поведения стен дамбы и пляжей, физических свойств отложенных хвостов и процесса отложения.
13. Управление и эксплуатация систем транспортирования хвостов.
14. Регулярное обновление планов реагирования при мониторинге.
15. Управление всеми данными.

Эти факторы также должны быть рассмотрены в период после завершения эксплуатации дамбы.

Хорошее наблюдение включает в себя тщательное ведение записей видеонаблюдения и интерпретации этих записей опытным персоналом.

**Обязательно должна быть определена чёткая процедура отчетности об отклонениях, а также механизм мотивации и реализации мероприятий по исправлению положения в случае необходимости.**

## Список литературы

1. Контрольный список Система докладов по безопасности. Инструкции по подготовке и проверке отчета по безопасности (SR), в соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий и директивы ЕС 96/82 / ЕС (Севезо II) с помощью последовательной системы контрольных списков. Umweltbundesamt, – 2003. – 54 стр.
2. Checklisten für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen. 2006. Umweltbundesamt.
3. Классификация хвостохранилищ горнодобывающей промышленности. Заключительный отчет. Подготовлено DHI Water Environment Health в сотрудничестве с Геотехнического института Швеции и AGH университета науки и технологии, Краков. Европейская комиссия, ГД по окружающей среде, 2007. – 204 стр.
4. Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities (2009) European Commission, 511 p.
5. Safety guidelines and good practices for tailings management facilities. (2008, updated version 2014) UNECE. Geneva, 34 p.
6. Tailings pits and sludge stores. National Standard of Ukraine. ДБН В.2.4-5:2012. Part I. Planning. Part II. Building. (2012) Kyiv, 70 p.
7. ISO 19011:2011 – Guidelines for auditing management systems. Second edition 2011-11-15. Reference number ISO 19011:2011(E), 52 p.
8. Peck, P.C. et al. 2005. Mining for Closure: Policies and Guidelines for Sustainable Mining Practice and Closure of Mines. UNEP, UNDP, OSCE, NATO. Geneva, 97 p.
9. Design and Evaluation of Tailings Dams. Technical Report, U.S. EPA 530-R-94-038, 1994, 59 p.
10. Terminology of R&D Center “Promgidrotehnika” (Belgorod, Russia).
11. Ordinance on facilities for handling substances that are hazardous to water (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)) of 18 April 2017 (BGBl 2017, Teil I, Nr. 22, Seite 905). <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/chemicals/substances-hazardous-to-waters>.
12. Occupational safety standards system. Noxious substances. Classification and general safety requirements. GOST 12.1.007-76. <http://docs.cntd.ru/document/5200233>.
13. Strachan C., Goodwin S. (2015). The role of water management in tailings dam incidents. Proceedings Tailings and Mine Waste 2015 Vancouver, BC, October 26 to 28, 2015. 14 p.
14. Chambers, D.M., Higman B. (2011). Long term risks of tailings dam failure Center for Science in Public Participation. Technical reports. Tailings Dam Safety. P. 1-21.
15. Improving Tailings Dam Safety: Critical Aspects of Management, Design, Operation and Closure. ICOLD Committee on tailings dams, 2011. Bulletin 139.
16. EUROCODE 8, (2004) Design of structures for the earthquake resistance. Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings. 229 p.
17. G. Solomos, A. Pinto, S. Dimova (2008). A review of the seismic hazard zonation in national building codes in the context of EUROCODE 8. Support to the implementation, harmonization and further development of the Eurocodes. EUR 23563 EN – 2008. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2008 – 72 pp.

- EUR – Scientific and Technical Research series – ISSN 1018-5593.  
<http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/doc/EUR23563EN.pdf>
18. Global Seismic Hazard Map Data. [http://gmo.gfz-potsdam.de/pub/download\\_data/download\\_data\\_frame.html](http://gmo.gfz-potsdam.de/pub/download_data/download_data_frame.html)
19. Flood hazard map for Europe, 500 year return period.  
[https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/jrc-floods-floodmap\\_eu\\_rp500y-tif](https://data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/jrc-floods-floodmap_eu_rp500y-tif)
20. Круз А. М, Стейнберг Л. Ж., Ветере Арельяно А. Л и др. Современное состояние управления природно-технологическими рисками. Объединенный научно-исследовательский центр Европейской комиссии. 2004.
21. Coduto, D.P. (1998). Geotechnical Engineering: Principles and Practices. Prentice-Hall.
22. Фредлунд, Д.Г., Х. Рахардийо, М. Д. Фредлунд. Механика ненасыщенных грунтов в инженерной практике. Wiley-Interscience. 2012. – 939 с.
23. DHV-Hydroproject. <http://www.hydroprojekt.com.pl/en>, Tailings-Storage-Facilities 2010; p. 134.

## Приложение 1. Метод определения индекса опасности хвостохранилища

### 1. Сущность метода оценки ИОХ

**Метод оценки индекса опасности хвостохранилища (ИОХ)** предназначен для использования компетентными государственными органами в целях создания общего представления о потенциальных опасностях/рисках, связанных с хвостохранилищем или с большим количеством хвостохранилищ, как опасными объектами, путем анализа нескольких критических параметров. Результаты оценки могут быть также использованы для принятия решений компетентными государственными органами, ответственными за экологическую безопасность.

**Индекс опасности хвостохранилищ (ИОХ)** – это индекс, который показывает степень опасностей/рисков, специфичных для хвостохранилищ, которые они создают для окружающей среды, инфраструктуры и населения. ИОХ рассчитывается путем суммирования основных характеристик и параметров хвостохранилища, которые значительно влияют на уровень безопасности. Это:

- объем хвостохранилища,
- токсичность хвостовых материалов,
- статус/управление хвостохранилищем,
- природные условия (геологические, сейсмологические и гидрологические условия), характерные для участка расположения хвостохранилища,
- и безопасность дамбы.

Индекс опасности хвостохранилищ может быть рассчитан двумя способами, в зависимости от наличия данных о хвостохранилищах.

**1. Базовый ИОХ** является простым подходом к вычислению с использованием двух главных параметров – объёму и токсичности хвостовых материалов;

**2. Расширенный ИОХ** является детальным подходом с использованием двух главных параметров из ИОХ Базового и дополнительно трёх параметров, детализирующих статус хвостохранилища, природные условия и безопасность плотины.

Базовый ИОХ ( $ИОХ_{\text{Базовый}}$ ) рассчитывается пошагово как сумма двух параметров  $ИОХ_{\text{ЕМК}}$  и  $ИОХ_{\text{ТОКС}}$ . Первый параметр,  $ИОХ_{\text{ЕМК}}$ , является степенью опасности/риска, связанной с объёмом хвостов, хранящихся в хвостохранилище (ёмкость хвостохранилища); второй параметр,  $ИОХ_{\text{ТОКС}}$  – степенью опасности/риска, связанной с токсичностью веществ, содержащихся в хвостах.

Расширенный ИОХ ( $ИОХ_{\text{Расширенный}}$ ) рассчитывается пошагово как сумма пяти параметров:  $ИОХ_{\text{ЕМК}}$ ,  $ИОХ_{\text{ТОКС}}$ ,  $ИОХ_{\text{Управл}}$ ,  $ИОХ_{\text{Место}}$  и  $ИОХ_{\text{Дамба}}$ .

Первый и второй параметры те же, что применяются для расчёта  $ИОХ_{\text{Базовый}}$ , третий параметр,  $ИОХ_{\text{Управл}}$ , является мерой опасности/риска, связанной с неправильным управлением объектами; четвертый параметр,  $ИОХ_{\text{Место}}$ , определяет степень опасности/риска, связанную с определенными геологическими и гидрологическими условиями в месте расположения хвостохранилища; и пятый параметр,  $ИОХ_{\text{Дамба}}$  – степень опасности/риска прорыва дамбы, связанную с недостатками в её структурной и компонентной целостности и функциональности.

Процедура расчета Базового ИОХ включает в себя два шага (1-й и 2-й шаги ниже), а процедура расчета Расширенного ИОХ включает пять шагов (с 1-го по 5-й). В случае, если значения некоторых параметров недоступны или их невозможно определить,

должны быть использованы максимальные значения соответствующих опасностей. Таким образом, опасность/риск повышается, если соответствующая информация отсутствует, например, для параметра токсичности.

**1-й шаг: Ёмкость.** Индекс опасности/риска «Ёмкость хвостохранилища» ( $ИОХ_{Емк}$ ) рассчитывается как логарифмическая зависимость объема хранимых хвостов (или ёмкости хвостохранилища) с основанием 10. Таким образом, увеличение объема хранимых хвостовых материалов в 10 раз (один порядок) увеличит величину этой опасности на единицу. Ёмкость самых больших хвостохранилищ в Европе составляет, по разным данным, от 330 до 500 млн м<sup>3</sup>. Тогда, предполагая, что наименьшая возможная ёмкость хвостохранилища 1 тыс. м<sup>3</sup> получим границы значений для параметра от  $ИОХ_{Емк}$  3 до 8.7.

**2-й шаг: Токсичность.** Параметр Индекса опасности/риска "Токсичность" ( $ИОХ_{Токс}$ ) оценивается на основании данных о классе опасности хвостов в соответствии с национальной классификацией. Две широко применяемые классификации токсичности (немецкая по классам опасности для воды и та, которая аналогична используемым в большинстве стран бывшего СССР на основе классов опасности веществ) объединяют все вещества в группы по четырём классам. Таким образом, значения  $ИОХ_{Токс}$  являются целыми числами от 0, для веществ с минимальной токсичностью до 3 для веществ с максимальной токсичностью.

**3-й шаг: Управление хвостохранилищем.** Предполагается, что индекс опасности/риска, связанной с недостатками управления хвостохранилищем,  $ИОХ_{Управл}$ , будет выше, если объекты являются действующими или заброшенными/бесхозными. Значение  $ИОХ_{Управл}$  принимается равным 0, если хвостохранилище закрыто или рекультивировано; принимается равным 1, если хвостохранилище заброшено или бесхозное.

**4-й шаг: Место расположения.** Степень опасностей/рисков, специфичных для участка хвостохранилища ( $ИОХ_{Место}$ ), включает влияния сейсмической опасности ( $ИОХ_{Сейсм}$ ) и опасности/риска наводнения ( $ИОХ_{Навод}$ ), которые являются наиболее критическими для безопасности хвостохранилища среди природных факторов.

Значение  $ИОХ_{Сейсм}$  определяется на основании данных об относительном пиковом ускорении грунта (относительное ПУГ)  $a_g$  в течение  $T_{ret}$ , лет, где  $T_{Ret}$  – период повторяемости землетрясений, установленный в национальных требованиях. Сейсмическая опасность/риск для хвостохранилищ определяется как «Низкая», если «Относительное ПУГ»  $\leq 0.1$  и «Умеренная или высокая», если «Относительное ПУГ»  $> 0.1$ .

Значение  $ИОХ_{Навод}$  определяется с использованием статистических данных о частоте наводнений, в частности, параметра  $HQ_{500}$ , который количественно оценивает частоту наводнений с периодом повторяемости в пятьсот лет (наводнения с вероятностью 1 к 500). Индекс опасности/риска, вызванной наводнениями на участке расположения хвостохранилища, принимается равным 1, если хвостохранилище расположено в зоне  $HQ_{500}$  и равным 0 в противном случае.

**5-й шаг: Дамба.** Степень опасности/риска прорыва дамбы  $ИОХ_{Дамба}$  может быть рассчитана двумя способами.

1. *Предпочтительный способ.* Если коэффициент запаса устойчивости склона ( $K_u$ ) доступен для всех хвостохранилищ, то  $ИОХ_{Дамба}$  рассчитывается как сумма критериев, связанных с устойчивостью склонов ( $ИОХ_{K_u}$ ) и срока эксплуатации хвостохранилища ( $ИОХ_{Возр}$ ).
2. *Альтернативный способ.* Если коэффициент устойчивости склона  $K_u$  недоступен для пользователя, то  $ИОХ_{Дамба}$  рассчитывается как сумма индексов опасно-



сти/риска, базирующихся на данных о материале ( $ИОХ_{Мат}$ ) и геометрии дамбы ( $ИОХ_{ШирДамбы}$ ), а также сроке эксплуатации хвостохранилища ( $ИОХ_{Возр}$ ).

Параметр  $ИОХ_{Ку}$  принимается равным 0 для устойчивых склонов дамбы, если  $K_y > 1,5$ ; равным 1 для условно устойчивых склонов дамбы, если  $1,2 < K_y \leq 1,5$  и равным 2 для неустойчивых склонов, при  $K_y \leq 1,2$ .

Предполагается, что опасность/риск разрушения дамбы возрастает с увеличением срока эксплуатации объекта. Параметр  $ИОХ_{Возр}$  принимается равным 1 в случае, если период эксплуатации хвостохранилища превышает 30 лет, и равным 0 в противном случае.

Дамба с гребнем из скальных пород считается более устойчивой, чем с гребнем из не-скальных пород или грунтов (земляные дамбы). В случае, если материал гребня неизвестен, он может быть определен путем оценки прочности на растяжение при одноосном сжатии  $\sigma_{DC}$ . Для скальных пород  $\sigma_{DC}$  превышает 5 МПа, для нескальных пород и грунтов  $\sigma_{DC} \leq 5$  МПа. Параметр  $ИОХ_{МатДамбы}$  принимается равным 1 для нескальных пород или грунтов и равным 0 для скальных пород.

Дамба считается более устойчивой, если ширина ее гребня (и, следовательно, ее основания) достаточна для удержания содержащихся хвостов. Поэтому параметр  $ИОХ_{ШирДамбы}$  принимается равным 1 для дамб, шириной меньше либо равной 10 м и равным 0, если ширина дамбы превышает 10 м.

Сумма максимальных значений  $ИОХ_{ЕМК}$ ,  $ИОХ_{Токс}$ ,  $ИОХ_{Управл}$ ,  $ИОХ_{Место}$  и  $ИОХ_{Дамба}$  дает максимальные значения  $ИОХ_{Базовый} = 12$  и  $ИОХ_{Расшир} = 17$ .

## 2. Правила и порядок использования шаблона в формате MS Excel по оценке индекса опасности хвостохранилищ

Документ “Шаблон\_оценка\_ИОХ.xls” разработан для расчета индекса опасности хвостохранилищ определенной страны/региона с учётом информации о каждом отдельном хвостохранилище, геологических данных и опасностей места расположения и др. (см. раздел 2.1).

Шаблон для  $ИОХ_{Базовый}$  (вкладка “Шаблон базовый ИОХ”, файл “Шаблон\_оценка\_ИОХ.xls”) состоит из двух таблиц:

- Таблица 1 “База данных хвостохранилищ страны/региона” размещается в колонках от “А” до “Н” листа. Пользователь вводит имеющиеся данные о хвостохранилище, его характеристиках и территории расположения в эти ячейки;
- Таблица 2 “Расчет индекса опасности хвостохранилищ страны/региона” включает колонки от “L” до “O” листа. Эти ячейки содержат все составляющие ИОХ, в них производится автоматический расчет по формулам 2.1-2.5 и таблицам 2.1-2.8 отдельных элементов опасности хвостохранилища, собственно ИОХ, а также его приоритетности (места каждого хвостохранилища в рейтинге опасности всех хвостохранилищ рассматриваемой страны/региона по убыванию ИОХ).

Шаблон для  $ИОХ_{Расшир}$  (вкладка “Шаблон Расширенный ИОХ”, файл “Шаблон\_оценка\_ИОХ.xls”) состоит из двух таблиц:

- Таблица 1 “База данных хвостохранилищ страны/региона” размещается в колонках от “А” до “O” листа. Пользователь вводит имеющиеся данные о хвостохранилище, его характеристиках и территории расположения в эти ячейки;

- Таблица 2 “Расчет индекса опасности хвостохранилищ страны/региона” включает колонки от “R” до “AB” листа. Эти ячейки содержат все составляющие ИОХ, в них производится автоматический расчет по формулам 2.2–2.6 и таблицам 2.1–2.8 отдельных элементов опасности хвостохранилища, собственно ИОХ, а также его приоритетности (места каждого хвостохранилища в рейтинге опасности всех хвостохранилищ рассматриваемой страны/региона по убыванию ИОХ).

Для корректного расчета ИОХ все хвостохранилища должны иметь один и тот же набор данных. В случае отсутствия каких-либо данных, недостающая информация должна принимать значения, соответствующие наихудшему варианту с точки зрения опасности с учетом особенностей хвостохранилища и всех имеющихся данных. Например, если отсутствуют данные о хранящихся веществах, их класс опасности должен принимать максимальное значение. Если речь идет, например, о золоотвале, то пользователь должен определить класс опасности, принимая типичные значения для такого вещества.

### Таблица 1 “База данных хвостохранилищ страны/региона”

Каждая строка таблицы 1 содержит данные об отдельном хвостохранилище. Ниже приведены названия столбцов информационной части шаблона (рис. П.1.1) и пояснения к формату данных, вводимых пользователем.

#### 1. Общая информация о хвостохранилище


**Номер по порядку** – включает число, соответствующее порядковому номеру хвостохранилища в данном файле. Должен начинаться с 1 (номер первого в списке объекта).

**Наименование хвостохранилища** – текстовое название объекта. Может содержать сокращенное или закодированное название, служит для идентификации хвостохранилища пользователем.


Секция **Местоположение хвостохранилища** включает в себя почтовый адрес и географические координаты объектов, для которых определяется индекс опасности. **Адрес** (фактический/юридический) вводится для текстовой идентификации положения объекта в колонке (район и город/район города). Для дальнейшего картирования хвостохранилищ удобно пользоваться географическими координатами (ввод данных в столбцы “**Широта**” и “**Долгота**”).

#### 2. Данные для расчета ИОХ

**Емкость хвостохранилища (в млн. м<sup>3</sup>)** определяет количество хвостовых материалов в сооружении.

**Информация о хвостовых материалах** содержит информацию о веществе, содержащемся в хвостохранилище и его классе опасности. **Хранимое вещество** – текстовая информация, описывающая вещество. **Класс опасности** определяется по табл. 2.1 раздела 2.1 выше. Поставьте курсор в ячейку, нажмите кнопку со стрелками  и выберите значение из выпадающего списка.

**Статус хвостохранилища** зависит от того, каким образом происходит управление хвостохранилищем. Ячейка может содержать только один из следующих текстовых вариантов: “действующее”, “закрытое”, “рекультивированное”, “заброшенное / бесхозное”. При заполнении этой ячейки необходимо строго придерживаться формулировки в соответствии с реальной ситуацией на объекте (см. раздел

**Терминология).** Следует поставить курсор в ячейку, нажать на кнопку со стрелками  и выбрать значение из выпадающего списка.

№	Наименование хвостохранилища	Местоположение участка хвостохранилища		
		Адрес	Долгота	Широта

а)

Объем, млн. м <sup>3</sup>	Информация о хвостовых материалах		Статус хвостохранилища
	Вещество	Класс опасности	

б)

Условия местности расположения объекта	
Относительное пиковое ускорение грунта $a_g$	Частота наводнений HQ-500

в)

Информация о дамбе			Год ввода в эксплуатацию
Коэффициент устойчивости склона	Материал дамбы	Ширина дамбы, м	

г)

Рисунок П.1.1. Заголовки столбцов в табл. 1 (для Базового ИОХ используются только серые ячейки).

Секция **Условия местности расположения объекта** содержит столбцы, описанные ниже.

**Относительное пиковое ускорение грунта (относительное ПУГ)** определяется как отношение пикового ускорения грунта к ускорению свободного падения  $g$  ( $9,81 \text{ м/с}^2$ ), см. также раздел 2 выше. Пиковое ускорение грунта определяется как максимальное ускорение грунта при землетрясениях, которые произошли в течение периода повторяемости на участке хвостохранилища. Значения относительного ПУГ – десятичные числа с дробной частью от 0 до 1.

**Частота наводнений HQ-500** количественно характеризует частоту наводнений с периодом повторяемости 500 лет. Если участок хвостохранилища находится в зоне, где случилось хотя бы один раз наводнение с большей, чем 0,2%, обеспеченностью, значение  $ИОХ_{Навод}$  принимается равным 1, иначе  $ИОХ_{Навод} = 0$ .

Секция **Информация о дамбе** содержит колонки, описанные ниже.

**Коэффициент запаса устойчивости склона (FoS)** – предпочтительный критерий для оценивания опасности прорыва дамбы. В случае наличия значения этого коэффициента  $ИОХ_{Дамба}$  рассчитывается по формуле 2.5 (см. главу 2 выше) с учетом возраста хвостохранилища рассчитываемого по году **ввода в эксплуатацию** (см. ниже). Если этот коэффициент (FoS) неизвестен, пользователь должен оставить соответствующую ячейку пустой, а расчет  $ИОХ_{Дамба}$  будет произведен по параметрам **Материал гребня дамбы** и **Ширина гребня дамбы** (см. ниже).

**Материал гребня дамбы** – альтернативный критерий для оценки опасности прорыва дамбы, используется только совместно с **Шириной гребня дамбы**. **Материал гребня дамбы** может принимать одно из трёх значений (“скальный”, “нескальный” или “не определен”). Этот параметр используется только в том случае, если неизвестен параметр **Коэффициент устойчивости склона (Ку)**. Если же **Коэффициент устойчивости склона (Ку)** известен, то пользователь должен оставить соответствующую ячейку в этом столбце пустой (материал гребня дамбы). Следует поставить курсор в ячейку, нажать кнопку со стрелками и выбрать значение из выпадающего списка.

**Ширина гребня дамбы** – альтернативный критерий для оценки опасности прорыва дамбы, используется только совместно с параметром **Материал гребня дамбы**. **Ширина гребня дамбы** определяется как минимальная ширина гребня дамбы в наиболее критической зоне хвостохранилища (если применимо), в противном случае как минимальная ширина дамбы. Этот параметр может принимать только положительные значения. Этот параметр используется только в том случае, если неизвестен параметр **Коэффициент устойчивости склона (Ку)**. Если же **Коэффициент устойчивости склона (Ку)** известен, то пользователь должен оставить соответствующую ячейку в этом столбце пустой (ширина гребня дамбы).

Если все три параметра (**Коэффициент устойчивости склона**, **Материал гребня дамбы** и **Ширина гребня дамбы**) будут присутствовать в таблице 1, автоматический расчет будет проводиться по **Коэффициенту устойчивости склона** так как он является предпочтительным параметром, **Материал гребня дамбы** и **Ширина гребня дамбы** будут автоматически проигнорированы.

**Год ввода в эксплуатацию** – год, когда хвостохранилище было введено в эксплуатацию (возраст объекта).

## Таблица 2 “Расчет индекса опасности хвостохранилищ”

Расчет в таблице 2 (рис. П.1.2) производится автоматически на основании данных, введенных в таблицу 1 (рис. П.1.1).

Ячейки, содержащие результаты расчеты ИОХ, защищены от редактирования. По мере заполнения таблицы 1, результаты в столбцах таблицы 2 (рис. П.1.2) рассчитываются автоматически. Столбец “ИОХ” содержит индекс опасности хвостохранилищ, рассчитанный по формуле 2.1 (см. главу 2). Столбец “Рейтинг опасности хвостохранилищ” содержит порядковый номер хвостохранилища в списке объектов, ранжированных по убыванию значения ИОХ. Значения в этом столбце зависят от значения ИОХ всех хвостохранилищ, то есть рейтинг опасности хвостохранилища может автоматически измениться в случае изменения данных по другим объектам.

Диаграмма “Оценка ИОХ”, показывающая ИОХ всех хвостохранилищ, перечисленных в таблице 1, автоматически обновляется по мере изменения данных. Пользователь может легко выбрать наиболее опасные хвостохранилища при помощи фильтра для столбца “ИОХ” и автоматически построенной дополнительной диаграммы, которая покажет отсортированный список хвостохранилищ по убыванию величины ИОХ (вкладка “Рейтинг опасности хвостохранилищ”, файл Шаблон\_оценка\_ИОХ.xls).

Файл “Шаблон\_оценка\_ИОХ.xls” следует использовать следующим образом.

1. Удалить приведенный пример.

2. Ввести исходные данные в ячейки таблицы 1. (Если нужно больше строк, следует навести курсор на зону нумерации строк в последней строке в таблице 1 (перед столбцом А), нажать правую кнопку мыши и выбрать “Вставить”),
3. Проверить соответствие и однородность введенных данных. Все необходимые параметры в допустимых пределах должны присутствовать во всех соответствующих ячейках. Ячейка с номером хвостохранилища будет выделена, если необходимая информация в строке отсутствует.
4. Сделать анализ результатов расчета и графиков.

ИОХ_Емк	ИОХ_Токс	ИОХ_Управл	ИОХ_Место	
			ИОХ_Сейсм	ИОХ_Навод

а)

ИОХ_Дамба			ИОХ_Возр	ИОХ	Рейтинг опасности хвостохранилища
ИОХ_FoS	ИОХ_МатДамбы	ИОХ_ШирДамбы			

б)

Рисунок П.3.2. Заголовки столбцов в таблице 2 (для Базового ИОХ используются только серые ячейки)

## Приложение 2. Контрольный список для хвостохранилища

### СОДЕРЖАНИЕ

#### Общие комментарии

#### Вопросы группы А (“Базовая проверка”)

##### Вопросы подгруппы А1 (“Базовая визуальная проверка”)

- Перепроверка данных
- Управление водными ресурсами
- Оценка воздействия на окружающую среду
- Дамба и экраны
- Вещества и токсичность
- Мониторинг
- Планирование действий в аварийных ситуациях

##### Вопросы подгруппы А2 (“Базовая проверка документации”)

- Проектирование и строительство
- Эксплуатация и управление
- Планирование действий в аварийных ситуациях
- Закрытие и рекультивация

#### Вопросы группы В (“Детальная проверка”)

##### Вопросы подгруппы В1 (“Детальная визуальная проверка”)

- Перепроверка данных
- Управление водными ресурсами
- Оценка воздействия на окружающую среду
- Дамба и экраны
- Вещества и токсичность
- Мониторинг
- Планирование действий в аварийных ситуациях

##### Вопросы подгруппы В2 (“Детальная проверка документации”)

###### 1. Проектирование и строительство

- Лицензирование
- Оценка воздействия на окружающую среду и планирование землепользова-

ния

- Определение опасности и оценка риска
- Безопасность дамбы
- Строительство

###### 2. Эксплуатация и управление

- Управление
- Мониторинг
- Обучение и подготовка персонала

###### 3. Планирование действий в аварийных ситуациях

- Общие принципы
- Внутреннее планирование действий в аварийных ситуациях
- Внешнее планирование действий в аварийных ситуациях

###### 4. Закрытие и реабилитация

#### Вопросы группы С (“Проверка неактивных объектов”)

##### Вопросы подгруппы С1 (“Визуальная проверка неактивных объектов”)

- Перепроверка данных
- Управление водными ресурсами
- Оценка воздействия на окружающую среду
- Дамба и экраны

Вещества и токсичность  
Мониторинг  
Планирование действий в аварийных ситуациях  
**Вопросы подгруппы С2 (“Проверка документации неактивных объектов”)**  
Оценка и расстановка приоритетов для неактивных объектов  
Управление неактивными объектами

### Общие комментарии

1. Настоящее Приложение 3 предназначено для использования в печатном виде, для отметок ответов на вопросы Контрольного списка, а затем пользователь должен ввести выбранные ответы в Excel файл “Шаблон Контрольный список для хвостохранилища.xls”, чтобы получить автоматический результат оценивания уровня безопасности хвостохранилища.
2. Контрольный список для хвостохранилищ включает три группы вопросов А, В и С.
3. Группа А включает общие вопросы из частей А и В “Руководящих принципов по безопасности ...” [5]; последовательность вопросов в группе В в основном соответствует последовательности глав в части В этого документа.
4. Каждый вопрос либо соответствует “Руководящим принципам по безопасности ...” [2] или предложен разработчиками (украинской командой) в качестве изменений в текущую версию “Руководящих принципов по безопасности...”. В специальном столбце таблицы файла MS Excel “Шаблон Контрольного списка хвостохранилищ.xls” указан пункт, которому соответствует вопрос.
5. Вопросы группы С “Проверка неактивных объектов” основываются на разделе В.4 “Руководящих принципов по безопасности ...” [5].



## Вопросы группы А («БАЗОВАЯ ПРОВЕРКА»)

## Вопросы подгруппы А1 («БАЗОВАЯ ВИЗУАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА»)

Эта таблица содержит дополнительный столбец "Рекомендации", чтобы сориентировать пользователей Контрольного списка в том, на чем должен основываться ответ на вопросы группы "Визуальная проверка". Список, приведенный ниже, предназначен для использования на объекте в бумажном виде; затем, после посещения объекта, выбранные ответы должны быть введены пользователем в таблицу в MS Excel файл "Шаблон Контрольный список хвостохранилищ.xls" для общей оценки уровня безопасности хвостохранилища.

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
Перепроверка данных								
1	Соответствует ли проектная документация фактическому расположению элементов хвостохранилища?	Соответствие планов и карт элементам хвостохранилища на местности						
2	Имеются ли доказательства/подтверждения процесса документирования данных?	Проверка того, как хранятся учетные документы на предприятии, кому представляются отчеты и результаты наблюдений						
Управление водными ресурсами								
3	Имеется ли система дренажа дамбы, которая, по внешним признакам, находится в рабочем состоянии?	Тип системы дренирования (активная откачка или гравитационная). Наличие и состояние систем слива (количество сливов, размеры, материалы, условия). Дренажная галерея (туннель): срок эксплуатации, размеры, строительные спецификации, состояние. Целостность отделки/покрытия галереи (если доступно для проверки)						
4	Имеет ли дамба дренажные устройства, способные пропускать воду при ее максимальном уровне в хвостохранилище?	То же самое						
5	Имеются ли функционирующие устройства (в том числе подземные) для отведения дренажной воды?	Фактический водоотвод. Срок эксплуатации, размеры, строительные спецификации, состояние. Защита портала спереди решеткой и креплением. Избыточное накопление осадка в галерее. Целостность тоннельной отделки (насколько доступно для						

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
		проверки)						
6	Имеются ли функционирующие устройства по аварийному отводу дренажной воды?	Наличие / функциональность аварийного водосброса в случае перелива: срок эксплуатации, размеры, строительные спецификации, состояние. Приблизительная емкость, данные о повреждениях, недавних переливах, эрозии. Вышестоящие скребки и решетки для захвата и удержания крепи. Избыточное накопление осадка там						
7	Улавливаются ли весь естественный поверхностный сток и отводится ли он за пределы хвостохранилища?	Нагорные дренажные канавы по периметру хвостохранилища для отвода воды со склонов (если применимо): состояние, функционирование. Повреждения: заиливание, трещины, деформации, подземная эрозия, размыв оснований, разрушения вандализмом						
8	Имеются ли вблизи хвостохранилища дополнительные емкости по приему воды из аварийного водостока?	Наличие емкостей для приема воды из аварийных водосток, их состояние, облицовка, заполнение, регулирующие устройства						
<b>Оценка влияния на окружающую среду</b>								
9	Отсутствуют ли внешние признаки воздействия хвостохранилища на окружающую среду?	Рассеивание хвостовых материалов под действием ветра и водных потоков. Качество отводимых вод (цвет, запах). Состояние растительного покрова и почвы						
<b>Дамба и экраны</b>								
10	Находится ли поверхность дамбы и ее откосы в нормальном состоянии?	Наличие растительности, хвостовых материалов на поверхности дамбы; признаки оползания, неравномерный угол наклона, чрезмерная эрозия (колеи, каналы, овраги); просачивание и отвод воды						
11	Отсутствуют ли в структуре дамбы признаки сдвижения, разрушения или неустойчивости?	Геометрия дамбы: недостатки выравнивания и прямолинейности гребня плотины и бERM. Неравномерность углов наклона; скаты, изломы, трещины на дорогах, в дренажных каналах и трубопроводах вблизи хвостохранилища						

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
12	Имеются ли признаки наличия пионерной дамбы или дамб (например, насыпь из скальной породы)?	Материал, используемый для наращивания (хвосты / гидроциклонные хвосты, другие материалы). Дисперсность материала: «грубый» материал может указывать на большую устойчивость по сравнению с «обычными» хвостами						
13	Имеются ли признаки надлежащего разделения материалов на откосах дамбы?	То же самое						
14	Отсутствуют ли на дамбе признаки/проявления утечек и просачивания?	Наблюдаемая утечка через дамбу. Количество и размер фильтрационных областей. Поднятие по сравнению с высотой плотины. Ориентировочные объемы инфильтрации через плотину (сырые места / капает / ручеек / постоянный поток, последний в л/с). Материал (хвосты / другие, смешанные с просачиванием)						
<b>Вещества и токсичность</b>								
15	Отсутствуют ли внешние признаки кислых (щелочных) материалов в пруде-отстойнике?	Кислая вода обычно характеризуется красным и оранжевым оттенками, а щелочная – как правило, синим и зеленым оттенками. Признаки активной коррозии и растворения материалов на металлических и бетонных элементах, контактирующих с водой в пруде-отстойнике						
16	Функционирует ли система сбора, контроля и нейтрализации кислых (щелочных) вод (если применимо)?	Наличие и состояние оборудования по сбору и нейтрализации кислых (щелочных) вод						
17	Проводится ли устранение/нейтрализация веществ, опасных для водных экосистем, до размещения хвостовых материалов в хвостохранилище (если применимо)?	Наличие и состояние оборудования по сбору и нейтрализации веществ, опасных для водных экосистем						
18	Проходят ли дренажные воды очистку перед сбросом?	Состояние дренажной сети, наличие и состояние оборудования по очистке дренажных вод						

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внима- ние при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (рекви- зиты документов или фото как дока- зательство)
			непри- менимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
Мониторинг								
19	Имеются ли доказательства/подтвер- ждения функционирующей системы мо- ниторинга?	Тип мониторинга: визуальный осмотр, регулярные наблю- дения, подземные наблюдения (колодцы, пьезометры), топографические наблюдения (точки съемки, визуальная помощь (3D планы). Инженерно-геологические приборы (например, инклинато- ры, экстензометры). Процедура мониторинга и документации: какие параметры измеряются, где, как часто, кем						
20	Отслеживаются ли сдвиги и проседания грунта на дамбе?	Наличие и состояние реперов для контроля оползней и просадок грунта						
21	Соответствуют ли параметры пруда- отстойника проектным показателям?	Абсолютная ширина пляжа, соотношение между шириной пляжа и пруда-отстойника. Высота надводной части над поверхностью пруда- отстойника до гребня дамбы						
22	Проводится ли мониторинг ситуации ниже плотины?	Доступность для контроля эвакуации воды из водоотводя- щего туннеля, дренажной галереи, дренажей и водосбро- сов по периметру хвостохранилища (если применимо)						
23	Является ли стабильной ситуация ниже плотины?	Эвакуация воды из водоотводящего туннеля, дренажной галереи, дренажей и водосбросов по периметру хвосто- хранилища (если применимо). Признаки вымывания / ре- грессивной эрозии						
24	Отсутствуют ли признаки внешних опас- ностей, которые представляют угрозу для хвостохранилища?	Отложение отходов, включая их потенциально опасные виды. Риски, связанные с неустойчивостью склона. Риски, связанные с отвалами шахтных пород: дренаж кис- лых вод, геотехническая неустойчивость						
Планирование действий в аварийных ситуациях								
25	Имеются ли доказатель- ства/подтверждения готовности к чрез- вычайным ситуациям?	Наличие ПЛАС. Наличие и состояние оборудования, обес- печивающего оповещение при аварийных ситуациях. Соот- ветствие оборудования плану аварийной готовности и реа- гирования, связь оборудования с системой мониторинга						
26	Имеет ли хвостохранилище достаточную изоляция и охрану для предотвращения	Способы ограждения и охраны для предотвращения не- санкционированного доступа на территорию хвостохрани-						

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	несанкционированного доступа на его территорию?	лица						

\* Если вопрос неприменим, пользователь должен ввести "1" в столбец "неприменимо" и объяснить в столбце "Источник данных" почему определенный вопрос считается неприменимым к проверяемому хвостохранилищу.

## Вопросы подгруппы A2 («БАЗОВАЯ ПРОВЕРКА ДОКУМЕНТАЦИИ»)

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо	да	скорее да	скорее нет	нет	
	Проектирование и строительство						
1	Лицензировано ли (выдано ли разрешение) строительство хвостохранилища на основе оценки риска?						
2	Подтверждает ли оценка положения хвостохранилища минимизацию его отрицательного воздействия на окружающую среду и проживающее по соседству население?						
3	Учтены ли местные геологические, гидрогеологические и геохимические условия при проектировании хвостохранилища?						
4	Учтены ли планы землепользования, гидрологические и геологические условия при оценке оптимального местоположения для хвостохранилища?						
5	Соблюдены ли соответствующие нормы по строительству, безопасности, а также экологические нормативы соответствующей страны при проектировании хвостохранилища?						
6	Занимаются ли проектированием, строительством и эксплуатацией хвостохранилища только компетентные и надлежащим образом сертифицированные работники?						
7	Была ли предоставлена информация местной общественности о планируемом/строящемся хвостохранилище и с целью информирования о возникающих рисках и соответствующих ПЛАС, которые необходимо разработать?						
8	Подготовил ли оператор на стадии проектирования план (руководство) по эксплуатации и управлению хвостохранилищем?						
9	Основывалась ли оценка риска, полученная для каждого компонента системы хвостохранилища, на руководстве по эксплуатации хвостохранилища, разработанном оператором?						
10	Считаются ли риски для всех компонентов приемлемыми?						
11	Существует ли подробная спецификация и оценка для физических свойств хвостовых материалов и их количества, которые						



№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо	да	скорее да	скорее нет	нет	
	будут размещены в пределах хвостохранилища?						
12	Существует ли подробная спецификация и оценка для химических/геохимических свойств хвостовых материалов, которые будут размещены в хвостохранилище?						
13	Была ли выполнена оценка проектирования дамбы и одобрен ли проект дамбы независимым внешним экспертом?						
14	Соблюдались ли действующие и применимые требования по безопасности при проектировании систем для транспортировки хвостовых материалов?						
15	Построено ли хвостохранилище в соответствии с проектными спецификациями, в том числе для строительных работ?						
16	Покрыто ли хвостохранилище защитным слоем в соответствии с утвержденным проектом (если применимо)?						
<b>Эксплуатация и управление</b>							
17	Осуществляется ли эксплуатация и управление хвостохранилищем согласно утвержденному плану по эксплуатации и управлению (руководство по эксплуатации хвостохранилища)?						
18	Предусмотрена ли безопасная утилизация для хвостовых материалов, содержащих токсичные вещества?						
19	Осуществляется ли эксплуатация системы транспортировки хвостовых материалов согласно руководству по эксплуатации хвостохранилища?						
20	Осуществляется ли эксплуатация дамбы в соответствии с руководством по эксплуатации хвостохранилища?						
21	Соответствуют ли мероприятия по очистке воды и проведению мониторинга руководству по эксплуатации хвостохранилища?						
22	Осуществляется ли мониторинг и эксплуатация дренажных сооружений в соответствии с руководством по эксплуатации хвостохранилища?						
23	Проверяется ли хвостохранилище персоналом, эксплуатирую-						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо	да	скорее да	скорее нет	нет	
	щим его в соответствии с установленными правилами, утвержденными руководством по эксплуатации объекта?						
24	Обеспечивают ли компоненты хвостохранилища безопасное хранение хвостовых материалов во всей отчетности случаев затопления как минимум за последние 100 лет или с прогнозным периодом 100 лет?						
25	Регулярно ли проходит обучение персонал, эксплуатирующий хвостохранилище?						
26	Применяет ли оператор хвостохранилища системы экологического менеджмента, основанные на международных стандартах?						
27	Осуществил ли оператор хвостохранилища проверку эксплуатационной безопасности для объектов хвостохранилища, основанную на международных стандартах?						
<b>Планирование действий в аварийных ситуациях</b>							
28	Разработан ли и внедрен ли оператором хвостохранилища внутренний план на случай чрезвычайных ситуаций?						
29	Установлена ли система, которая предназначена для информирования и подачи сигнала тревоги персоналу, соседним населенным пунктам и компетентным органам в случае чрезвычайной ситуации?						
30	Подготовлен ли внешний план на случай чрезвычайных ситуаций в сотрудничестве с компетентными органами и органами местного управления?						
<b>Закрытие и рекультивация</b>							
31	Существует ли план закрытия хвостохранилища?						
32	Включает ли план закрытия хвостохранилища последующие проверки безопасности?						
33	Выполнено ли закрытие хвостохранилища в соответствии с планом закрытия (если применимо)?						
34	Существует ли проект рекультивации хвостохранилища?						
35	Проведена ли рекультивация хвостохранилища в соответствии с планом рекультивации (если применимо)?						

*\* Если вопрос неприменим, пользователь должен ввести "1" в столбец "неприменимо" и объяснить в столбце "Источник данных" почему определенный вопрос считается неприменимым к проверяемому хвостохранилищу.*

## Вопросы группы В ("ДЕТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА")

## Вопросы подгруппы В1 ("ДЕТАЛЬНАЯ ВИЗУАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА")

Эта таблица содержит дополнительный столбец "Рекомендации", чтобы сориентировать пользователя Контрольного списка в том, на чем должен основываться ответ на вопросы Группы "Детальная проверка". Список, приведенный ниже, предназначен для использования на объекте в бумажном виде; затем, после посещения объекта, выбранные ответы должны быть введены пользователем в таблицу в MS Excel файл "Шаблон Контрольный список хвостохранилищ.xls" для общей оценки уровня безопасности хвостохранилища

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			непринимимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
Перепроверка данных								
1	Находится ли площадка хвостохранилища вне зон/районов, подверженных воздействию неблагоприятных климатических факторов (наводнений, сильных ветров, экстремальных температур)?	Расположение участка хвостохранилища; близость водотоков и водоемов, долин; рельеф						
2	Соответствует ли проектная документация фактическому расположению элементов хвостохранилища?	Соответствие планов и карт элементам хвостохранилища на местности						
3	Учтены ли в проектной документации все компоненты инфраструктуры хвостохранилища (дороги, пруды, санитарные сооружения, трубопроводы и пр.)?	Соответствие планов и карт элементам хвостохранилища на местности						
4	Имеются ли доказательства/ подтверждения процесса документирования данных?	Проверка того, как хранятся учетные документы на предприятии, кому представляются отчеты и результаты наблюдений						
Управление водными ресурсами								
5	Существует ли функционирующая дренажная система, соответствующая руководству по эксплуатации хвостохранилища?	Фактическое состояние дренажной системы, ее соответствие документации						
6	Имеется ли система дренажа дамбы, которая, по внешним признакам, нахо-	Тип системы дренирования (активная откачка или гравитационная).						

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			непри- менимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	дится в рабочем состоянии?	Наличие и состояние систем слива (количество сливов, размеры, материалы, условия). Дренажная галерея (туннель): срок эксплуатации, размеры, строительные спецификации, состояние. Целостность отделки/покрытия галереи (если доступно для проверки)						
7	Имеет ли дамба дренажные устройства, способные пропускать воду при ее максимальном уровне в хвостохранилище?	То же самое						
8	Имеются ли функционирующие устройства (в том числе подземные) для отведения дренажной воды?	Фактический водоотвод. Срок эксплуатации, размеры, строительные спецификации, состояние. Защита портала спереди решеткой и креплением. Избыточное накопление осадка в галерее. Целостность тоннельной обделки (насколько доступно для проверки)						
9	Имеются ли функционирующие устройства по аварийному отводу дренажной воды?	Наличие / функциональность аварийного водосброса в случае перелива: срок эксплуатации, размеры, строительные спецификации, состояние. Приблизительная емкость. данные о повреждениях, недавних переливах, эрозии. Вышестоящие скребки и решетки для захвата и удержания крепи. Избыточное накопление осадка там						
10	Улавливаются ли весь естественный поверхностный сток и отводится ли он за пределы хвостохранилища?	Нагорные дренажные каналы по периметру хвостохранилища для отвода воды со склонов (если применимо): состояние, функционирование. Повреждения: заиливание, трещины, деформации, подземная эрозия, размыв оснований, разрушения вандализмом						
11	Имеются ли вблизи хвостохранилища дополнительные емкости по приему воды из аварийного водостока?	Наличие емкостей для приема воды из аварийных водостоков, их состояние, облицовка, заполнение, регулирующие устройства						
<b>Оценка воздействия на окружающую среду</b>								
12	Отсутствуют ли внешние признаки воз-	Рассеивание хвостовых материалов под действием						

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	действия хвостохранилища на окружающую среду?	ветра и водных потоков. Качество отводимых вод (цвет, запах). Состояние растительного покрова и почвы						
13	Отсутствуют ли признаки эрозии почв в зоне влияния хвостохранилища?	Внешний вид почвенного покрова в зоне влияния хвостохранилища						
14	Сохраняется ли снятый слой почвы для будущей рекультивации (если применимо)?	Состояние места хранения снятого почвенного слоя						
<b>Дамба и экраны</b>								
15	Находится ли поверхность дамбы и ее откосы в нормальном состоянии?	Наличие растительности, хвостовых материалов на поверхности дамбы; признаки оползания, неравномерный угол наклона, чрезмерная эрозия (колеи, каналы, овраги); просачивание и отвод воды						
16	Отсутствуют ли в структуре дамбы признаки сдвижения, разрушения или неустойчивости?	Геометрия дамбы: недостатки выравнивания и прямолинейности гребня плотины и берм. Неравномерность углов наклона; скаты, изломы, трещины на дорогах, в дренажных каналах и трубопроводах вблизи хвостохранилища						
17	Имеются ли признаки наличия пионерной дамбы или дамб (например, насыпь из скальной породы)?	Материал, используемый для наращивания (хвосты /гидроциклонных хвостов, другие материалы). Дисперсность материала: «грубый» материал может указывать на большую устойчивость по сравнению с «обычными» хвостами						
18	Имеются ли признаки надлежащего разделения материалов на откосах дамбы?	То же самое						
19	Отсутствуют ли на дамбе признаки/проявления утечек и просачивания?	Проницаемость плотины: признаки утечек через плотину. Количество и размер областей высачивания. Отметка уровня относительно высоты плотины. Ориентировочный объем утечки через плотину (влажное место / капли / ручеек / постоянный поток, для него оценить расход в л/с). Материал выноса: вода или хвосты/другие матери-						



№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
		алы, смешанные с фильтрующей водой						
20	Оснащено ли хвостохранилище защитными экранами (или облицовкой)?	Наличие экранов, облицовки в чаше хвостохранилища, их состояние						
21	Имеется ли защитное покрытие на поверхности хвостохранилища для уменьшения/предотвращения пыления (если применимо)?	Наличие экранов на поверхности, их состояние, признаки пыления						
<b>Вещества и токсичность</b>								
22	Отсутствуют ли внешние признаки кислых или щелочных материалов в пруде отстойнике?	Кислая вода обычно характеризуется красным и оранжевым оттенками, а щелочная – синим и зеленым. Признаки активной коррозии и растворения материалов на металлических и бетонных элементах, контактирующих с водой в пруде-отстойнике						
23	Функционирует ли система сбора, контроля и нейтрализации кислых вод (если применимо)?	Наличие и состояние оборудования по сбору и нейтрализации кислых вод						
24	Проводится ли устранение/нейтрализация веществ, опасных для водных экосистем, до размещения хвостовых материалов в хвостохранилище (если применимо)?	Наличие и состояние оборудования по сбору и нейтрализации веществ, опасных для водных экосистем						
25	Проходят ли дренажные воды очистку перед сбросом?	Состояние дренажной сети, наличие и состояние оборудования по очистке дренажных вод						
<b>Мониторинг</b>								
26	Имеются ли доказательства/подтверждения функционирующей системы мониторинга?	Тип мониторинга: визуальный осмотр, регулярные наблюдения, подземные наблюдения (колодцы, пьезометры), топографические наблюдения (точки съемки, визуальная помощь (3D планы). Инженерно-геологические приборы (например, инклинометры, экстензометры). Процедура мониторинга и документации: какие						

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
		параметры измеряются, где, как часто, кем						
27	Обеспечивает ли сеть мониторинга регулярный сбор показателей загрязнения воды, почвы и атмосферы?	Наличие и состояние пунктов контроля, постов автоматизированного контроля						
28	Находятся ли в рабочем состоянии скважины по проверке уровня и состава грунтовых вод на участке расположения хвостохранилища?	Наличие, количество и состояние скважин на участке расположения хвостохранилища, соответствие их проектной документации						
29	Находятся ли в рабочем состоянии скважины по проверке порового давления в дамбе?	Наличие, количество и состояние скважин на дамбе хвостохранилища, соответствие их проектной документации						
30	Отслеживаются ли сдвиги и проседания грунта?	Наличие и состояние реперов для контроля оползней и просадок грунта						
31	Соответствуют ли параметры пруда-отстойника проектным показателям?	Абсолютная ширина пляжа, соотношение между шириной пляжа и пруда-отстойника Высота надводной части над поверхностью пруда-отстойника до гребня дамбы.						
32	Имеются ли доказательства наличия функционирующей системы ниже плотины?	Стабильная и контролируемая эвакуация воды из водоотводящего туннеля, дренажная галерея, дренажи и водосбросы по периметру хвостохранилища (если применимо). Признаки вымывания / регрессивной эрозии						
33	Отсутствуют ли признаки внешних опасностей, которые представляют риск для хвостохранилища?	Отложение отходов, включая их потенциально опасные виды. Риски, связанные с неустойчивостью склона. Риски, связанные с отвалами шахтных пород: дренаж кислых вод, геотехническая неустойчивость						
<b>ПЛАС</b>								
34	Имеются ли доказательства/подтверждения готовности к чрезвычайным ситуациям?	Наличие ПЛАС. Наличие и состояние оборудования для обеспечения оповещения при аварийных ситуациях. Соответствие оборудования плану аварий-						

№	Вопрос	Рекомендация (факторы и параметры, которые нужно принять во внимание при ответе на вопрос)	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
			неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
		ной готовности и реагирования, связь оборудования с системой мониторинга						
35	Находится ли в рабочем состоянии оборудование для аварийного отключения подачи хвостовых материалов в случае разрыва трубопровода?	Наличие и состояние оборудование для аварийного отключения подачи хвостовых материалов						
36	Имеет ли хвостохранилище достаточную изоляцию/охрану для предотвращения несанкционированного доступа на его территорию?	Способы ограждения и охраны для предотвращения несанкционированного доступа на территорию хвостохранилища						
37	Имеются ли на хвостохранилище необходимые средства пожаротушения (если применимо)?	Наличие и состояние средств пожаротушения						

\* Если вопрос неприменим, пользователь должен ввести "1" в столбец "Применимость вопроса" и объяснить в столбце "Источник данных" почему определенный вопрос считается неприменимым к проверяемому хвостохранилищу.

## Вопросы подгруппы В2 ("ДЕТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ДОКУМЕНТАЦИИ")

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО							
Лицензирование							
1	Разработана ли проектная документация лицензированной компанией?						
2	Разработана ли проектная документация лицензированным и квалифицированным персоналом?						
3	Выполнили ли компетентные органы экспертную оценку проектной документации?						
4	Разработано ли руководство по эксплуатации хвостохранилища до строительства сооружений для размещения хвостовых материалов?						
5	Рассмотрены ли в проектной документации различные стадии жизненного цикла хвостохранилища (проектирование, строительство, эксплуатация, закрытие и рекультивация)?						
6	Содержит ли проектная документация оценку рисков?						
7	Подготовлена ли оценка рисков согласно руководству по эксплуатации хвостохранилища?						
8	Сделано ли заключение по оценке рисков компетентными органами?						
9	Содержит ли проектная документация оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС)?						
10	Разработана ли ОВОС компетентной организацией, имеющей разрешение/лицензию?						
11	Получил ли оператор хвостохранилища лицензию на строительство объектов хвостохранилища?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
12	Выполнили ли государственные компетентные органы экспертную оценку ОВОС?						
13	Провели ли компетентные неправительственные организации и/или независимые эксперты экспертную оценку ОВОС?						
14	Учтено ли мнение неправительственных организаций и/или и потенциально пострадавшего населения о строительстве хвостохранилища?						
<b>Оценка влияния на окружающую среду и планирование землепользования</b>							
15	Была ли выполнена ОВОС до выдачи разрешения на строительство хвостохранилища?						
16	Рассматривает ли ОВОС потенциальное физическое воздействие хвостохранилища на окружающую среду?						
17	Была ли доступна процедура ОВОС для широкой общественности и заинтересованных или затрагиваемых проектом лиц для получения разъяснений и внесения предложений в оценку?						
18	Был ли утвержден проект строительства хвостохранилища местными властями?						
19	Находится ли площадка хвостохранилища вне зоны, подверженной воздействию неблагоприятных атмосферных условий (наводнений, сильных ветров, экстремальных температур)?						
20	Расположено ли хвостохранилище вне непосредственной близости от заповедных зон, ареалов обитания или путей миграции редких и ценных видов флоры и фауны?						
21	Расположено ли хвостохранилище вне земель, имеющих высокую сельскохозяйственную ценность?						
22	Рассмотрены ли возможности размещения хвостохранилища в таком месте, где последствия возможной аварии были бы минимальными?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
23	Отсутствуют ли промышленные и муниципальные объекты в зоне влияния хвостохранилища?						
24	Отсутствуют ли в зоне строительства хвостохранилища объекты исторического или культурного наследия?						
25	Учитывает ли ОВОС геохимический характер хвостов, физический и инженерно-геологический характер хвостохранилища?						
26	Имеется ли детальная карта месторасположения хвостохранилища и прилегающей территории?						
27	Подробно ли описывает проектная документация элементы хвостохранилища на планах и картах?						
28	Учтены ли в ОВОС инфраструктура нижнего бьефа, кадастровые границы, фоновая минерализация, топография и гидрогеология местности?						
29	Подтверждает ли оценка расположения хвостохранилища на этапе его проектирования отсутствие отрицательного воздействия на окружающую среду?						
30	Рассчитан ли водный баланс хвостохранилища при подготовке ОВОС?						
31	Имеется ли в ОВОС подтверждение безопасности метода складирования хвостовых материалов?						
32	Включено ли в ОВОС управление хвостохранилищем во время ураганов?						
33	Рассматривает ли ОВОС такие вопросы закрытия хвостохранилищ, как предполагаемое землепользование после эксплуатации, долгосрочная физическая, инженерно-геологическая, геохимическая и биологическая устойчивость?						
34	Включает ли проектная документация детальную оценку альтернативных вариантов размещения хвостохранилища, включая отказ от реализации его проекта?						



№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
Выявление опасности и оценка риска							
35	Охватывает ли анализ рисков всё хвостохранилище и прилегающие к нему потенциально уязвимые территории?						
36	Проведена ли оценка вероятных сценариев аварий для каждого элемента хвостохранилища?						
37	Определены ли наиболее уязвимые места/элементы хвостохранилища и прилегающей территории с точки зрения природных и техногенных рисков?						
38	Проведена ли оценка природных рисков и опасностей, характерных для района расположения хвостохранилища?						
39	Учтена ли в сценариях аварий возможность стихийных бедствий?						
40	Приведены ли в проектной документации физические и химические параметры хвостовых материалов?						
41	Имеется ли в проектной документации перечень и классификация токсичных и опасных веществ, содержащихся в хвостовых материалах?						
42	Проведена ли количественная оценка токсичных и опасных веществ, содержащихся в хвостовых материалах?						
43	Разработаны ли процедуры нейтрализации опасных веществ в хвостовых материалах перед подачей в хвостохранилище (если применимо)?						
44	Исключает ли проект хвостохранилища совместное хранение различных опасных веществ в соответствии с действующим законодательством (если применимо)?						
45	Исключает ли проведенная экспертная оценка хвостовых материалов их влияние на поверхностные воды?						
46	Исключает ли проект хвостохранилища нежелательные побочные реакции хвостовых материалов между собой и с изолирующими материалами?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
47	Исключает ли проект хвостохранилища загрязнение почв хвостовыми материалами и технологической водой?						
48	Исключается ли использование хвостохранилища для хранения, обработки и/или вторичного использования токсичных веществ?						
49	Будет ли хвостохранилище располагаться на удалении от водоемов (пресной или подземной воды) и заболоченной местности?						
50	Исключает ли проведенная экспертная оценка хвостовых материалов их влияние на подземные воды?						
51	Исключается ли попадание загрязняющих веществ в поверхностные водоемы с подземным стоком?						
52	Исключила ли экспертная оценка опасность для хвостохранилища от наводнения?						
53	Рассмотрены ли в проекте способы отвода ливневых вод (если применимо)?						
54	Оценены ли были опасности в случае аварии за счет физических/механических свойств и поведения хранимого твердого материала (транспортировки шлама, явления разжижения)?						
55	Исключает ли проведенная экспертная оценка воздействие хвостовых материалов на состояние грунтов?						
56	Исключается ли эрозия почв сопредельных территорий при эксплуатации хвостохранилища?						
57	Достаточно ли низка проницаемость грунтов ниже дна хвостохранилища для предотвращения миграции загрязнений?						
58	Проведена ли экспертная оценка сейсмических и геологических рисков для хвостохранилища, например, проседание грунтов и тектонические разломы?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
59	Приведен ли обзор стихийных бедствий, имевших место в зоне хвостохранилища в прошлом, а также их последствия?						
60	Описаны ли вероятные сценарии аварий, включая критерии и процесс их отбора?						
61	Приняты ли во внимание данные об авариях и инцидентах на аналогичных хвостохранилищах?						
62	Разработаны ли меры безопасности, направленные на предотвращение или ограничение потенциальных аварийных сценариев?						
63	Разработаны ли мероприятия по предотвращению крупных аварий с учётом оценки их эффективности?						
64	Проведена ли оценка того, как реализация предложенных мер безопасности ограничивает потенциальное воздействие/последствия возможных аварийных ситуаций?						
65	Определены ли на стадии проектирования наиболее вероятные аварийные ситуации?						
66	Оценены ли сценарии крупных аварий, а также их возможные последствия?						
67	Оценена ли вероятность реализации основных сценариев аварий с учетом предложенных защитных мер и их эффективности?						
68	Были ли риски, оцененные по различным рассмотренным сценариям аварий, оценены как приемлемые?						
69	В случае выявления неприемлемого риска строительства хвостохранилища, было ли рассмотрено альтернативное расположение хвостохранилища?						
70	Учитывает ли проект наличие по соседству действующих, заброшенных или рекультивированных хвостохранилищ? (если применимо)						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
71	Учтена ли возможность возникновения аварийной ситуации на соседних хвостохранилищах, которая может привести к сценарию аварии на данном хвостохранилище ("эффект домино")?						
72	Рассмотрены ли возможные трансграничные последствия при вероятных сценариях аварий?						
73	Подтвердила ли экспертная оценка факт, что угроза загрязнения поверхностных вод не превышает нормативных границ для всего жизненного цикла хвостохранилища?						
74	Обеспечивается ли контроль загрязнения атмосферного воздуха при строительстве и эксплуатации хвостохранилища?						
75	Запланированы ли в проекте хвостохранилища мероприятия, относящиеся к покрытию его поверхности в процессе заполнения для снижения пыления хвостовых материалов? (если применимо)						
<b>Безопасность дамбы</b>							
76	Учтены ли при проектировании дамбы и пруда параметры хвостовых материалов?						
77	Были ли учтены при проектировании дамбы и пруда-отстойника геологические, гидрогеологические, гидрологические и геофизические условия?						
78	Остаются ли все местные источники водоснабжения вне зоны влияния хвостохранилища при его эксплуатации?						
79	Учен ли при планировании строительства дамбы и пруда-отстойника аварийный прорыв воды?						
80	Исключает ли проектная документация изменение поверхностного стока за счет строительства дамбы и перемещения водоема (если применимо)?						
81	Соответствует ли оценка устойчивости и прочности дамбы						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	принятым критериям безопасности?						
82	Находится ли в безопасных пределах оценка устойчивости склона дамбы?						
83	Проведена ли на стадии проектирования оценка устойчивости и прочности основания дамбы?						
84	Учтена ли при проектировании дамбы устойчивость хвостовых материалов, включая разжижение?						
85	Находится ли в безопасных пределах оценка эрозии дамбы?						
86	Оценены ли на этапе проектирования системы рекуперации воды и аварийные водосливы для строительства дамбы?						
87	Учтены ли на этапе проектирования сдвижения грунта дамбы?						
88	Использованы ли данные наводнений как минимум за последние 100 лет (фактические или прогнозные) в качестве основы при расчетах объема аварийного сброса для дамбы?						
89	Учтен ли при расчетах безопасности дамбы коэффициент запаса устойчивости, принятый в данной стране?						
90	Разработана ли документация по проектированию и планированию трубопроводов?						
91	Существуют ли карты с указанием местоположения трубопроводов?						
92	Был ли метод возведения дамбы выбран с учетом местных условий?						
93	Был ли обследован грунт площадки хвостохранилища на пригодность для строительства дамбы?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
94	Запроектированы ли для хвостохранилища дополнительные емкости по приему воды из аварийного водостока (если применимо)?						
95	Рассмотрена ли возможность повторного использования (рециклинга) опасных веществ и технологической воды из хвостохранилища?						
96	Определён ли срок службы трубопроводов?						
Строительство							
97	Была ли выполнена процедура строительных работ согласно проектной документации?						
98	Проверялась ли в установленные сроки площадка под хвостохранилище согласно плану, определённому в проекте или в руководстве по эксплуатации?						
99	Был ли полностью снят слой почвы на площадке до строительства дамбы и сохраняется ли он для будущей рекультивации (если применимо)?						
100	Построены ли дренажные сооружения в соответствии с проектом хвостохранилища?						
101	Обеспечивала ли принятая процедура строительства хвостохранилища соблюдение требований безопасности для окружающей среды и находящегося по соседству населения?						
102	Осуществляли ли уполномоченные организации контроль качества строительства хвостохранилища в установленные сроки?						
103	Проверялся ли в установленные сроки запас прочности с учетом реализации проектного решения на местности?						
104	Оснащено ли хвостохранилище защитными экранами (например мембранами или уплотненным слоем глины низкой проницаемости)?						



№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
105	Имеет ли нижний защитный экран достаточно низкую фильтрационную проницаемость, чтобы предотвратить утечки из хвостохранилища?						
106	Имеется ли защитное покрытие на поверхности хвостохранилища для уменьшения/предотвращения пыления или инфильтрации (если применимо)?						
107	Введено ли хвостохранилище в эксплуатацию в соответствии с нормативными требованиями?						
<b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ</b>							
<b>Управление</b>							
108	Разработан ли для хвостохранилища подробный план управления отходами?						
109	Проведена ли экспертиза руководства по эксплуатации хвостохранилища и планов управления отходами компетентными органами?						
110	Разработана ли процедура внесения изменений в руководство по эксплуатации объекта и план управления отходами, их экспертизы и утверждения компетентными органами?						
111	Отображены ли в руководстве по эксплуатации хвостохранилища требования к квалификации персонала?						
112	Содержит ли руководство по эксплуатации хвостохранилища технологические процедуры и описание оборудования для транспортировки и накопления хвостовых материалов?						
113	Отображено ли в руководстве по эксплуатации хвостохранилища описание всех процедур мониторинга для внут-						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	ренней проверки?						
114	Проведена ли экспертная оценка разрушения (размыва) дамбы в результате наводнения (если применимо)?						
115	Включены ли в руководство по эксплуатации хвостохранилища планы управления водными потоками и водный баланс?						
116	Отображены ли в руководстве по эксплуатации хвостохранилища процедуры представления данных о несоблюдении регламентов эксплуатации и аварийных ситуациях?						
117	Содержит ли руководство по эксплуатации хвостохранилища корректирующие действия, которые должны применяться в случае несоответствий?						
118	Содержит ли руководство по эксплуатации хвостохранилища внутренний план на случай чрезвычайных ситуаций?						
119	Отображены ли в руководстве по эксплуатации хвостохранилища параметры, необходимые для оценки эффективности и пригодности данного руководства (если применимо)?						
120	Имеются ли изменения в руководстве по эксплуатации, которые основываются на отчетности по анализу работы хвостохранилища (если применимо)?						
121	Предусматривает ли руководство по эксплуатации оценку работы хвостохранилища в период крупных сезонных явлений?						
122	Используются ли данные по управлению отходами, собранные для сезонных явлений, при планировании мер рекультивации?						
123	Детализирует ли руководство по эксплуатации хвостохранилища процедуры по предотвращению или сокращению						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	дренажа кислых (щелочных) вод, а также процедуры для сбора и очистки таких вод (если применимо)?						
124	Соответствуют ли допустимым нормативам обработанные кислые дренажные воды (если применимо)?						
125	Отсутствуют ли в хвостохранилище вещества, классифицируемые как опасные?						
126	Хранятся ли опасные вещества отдельно друг от друга (если применимо)?						
127	Приняты ли соответствующие меры безопасности, если опасные вещества хранятся совместно (если применимо)?						
128	Проводится ли устранение/нейтрализация веществ, опасных для водных экосистем, до их размещения в хвостохранилище или сброса из него (если применимо)?						
129	Исключено ли накопление в хвостохранилище кислых материалов?						
130	Разработаны ли эффективные схемы контроля, уменьшения или предотвращения образования кислых растворов (если применимо)?						
131	Имеет ли установка для нейтрализации объем, равный как минимум двойному фактическому объему образующихся кислых вод (если применимо)?						
132	Сохраняют ли трубопроводы герметичность и устойчивость при длительных механических, химических, термических и биологических воздействиях?						
133	Находится ли самая низкая часть трубопроводов выше уровня максимального наводнения за последние 100 лет (или с прогнозируемой обеспеченностью 1%)?						
134	Проверяется ли регулярно и подтверждается ли документально состояние трубопроводов и насосов?						
135	Находится ли в рабочем состоянии оборудование для аварийного отключения подачи хвостовых материалов в слу-						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	чае разрыва трубопровода?						
136	Имеются ли запасные системы транспортировки хвостовых материалов на случай аварии (если применимо)?						
137	Предотвращает ли дамба попадание воды из хвостохранилища в ближайшие водоёмы (если применимо)?						
138	Существуют ли и выполняются ли предписания руководства по эксплуатации в части наращивания дамбы?						
139	Может ли дамба предотвратить переполнение хвостохранилища в случае обильных осадков или наводнений?						
140	Обеспечивают ли разработанные и внедренные мероприятия эффективную обработку дренажных вод?						
141	Соответствует ли вода из хвостохранилища после ее окончательной обработки нормативам для поверхностных вод?						
142	Разработаны ли специальные меры для защиты подземных и поверхностных вод от загрязнения в случае аварий?						
143	Соблюдаются ли меры безопасности при удалении дренажных вод?						
144	Имеются ли отдельные накопители для загрязненных дренажных вод?						
145	Оснащены ли эти накопители слабопроницаемыми экранами для предотвращения утечек (если применимо)?						
146	Улавливаются ли по отдельности все естественные притоки воды (поверхностные воды) и отводятся ли они за пределы хвостохранилища (если применимо)?						
147	Имеются ли достоверные данные о физико-химическом составе дренажных вод?						
148	Функционирует ли дренажная система в соответствии с руководством по эксплуатации хвостохранилища?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
149	Имеет ли дамба дренажные устройства, способные пропускать воду при ее максимальном уровне в хвостохранилище?						
150	Определяет ли руководство по эксплуатации максимальный уровень заполнения хвостохранилища?						
151	Оснащено ли хвостохранилище улавливающими емкостями/ бассейнами для сбора аварийных переливов?						
152	Достаточна ли емкость этих накопительных резервуаров/бассейнов для всего объема воды при максимальном наводнении/осадках, зарегистрированных за последние 100 лет или для эквивалентных прогнозируемых наводнений с обеспеченностью 1%?						
153	Обеспечивается ли нормальное функционирование компонентов хвостохранилища в условиях наводнения?						
Мониторинг							
154	Учитывает ли план мониторинга местные геологические, гидрологические и климатические условия?						
155	Учитывает ли график мониторинга места и периодичность отбора проб?						
156	Включены ли в план мониторинга параметры, соответствующие минимальной емкости/высоте надводного борта, порового давления, уровня подземных вод, функционирования дренажной системы и отвода поверхностных вод?						
157	Включены ли в план мониторинга параметры дамбы и устойчивости склона (высота, длина, трещины и признаки эрозии, перемещение гребня)?						
158	Включена ли в план мониторинга оценка степени уязвимости близлежащих территорий или территорий в районе						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	пруда-отстойника?						
159	Проводится ли в соответствии с руководством по эксплуатации регулярная проверка параметров пруда-отстойника (высота наполнения, ширина пляжа)?						
160	Оснащены ли средства мониторинга автоматическими наблюдательными станциями?						
161	Обеспечивают ли средства мониторинга своевременное обнаружение утечек опасных веществ из трубопроводов?						
162	Проводится ли регулярный сбор данных мониторинга?						
163	Предусматривает ли план мониторинга оценку гребня дамбы (используемые материалы, отклонения от проектных показателей, признаки эрозии)?						
164	Предусматривает ли план мониторинга оценку параметров откоса (геометрия, состояние, наличие растительности, эрозия, фильтрация шламовых вод)?						
165	Проводится ли регулярно контроль порового давления в дамбе?						
166	Проводится ли проверка состава и физико-механических свойств дамбы и хвостовых материалов в хвостохранилище?						
167	Проводится ли регулярная проверка уровня и состава подземных вод на участке расположения хвостохранилища?						
168	Проводится ли проверка состава поверхностных вод на водных объектах в зоне хвостохранилища (если применимо)?						
169	Проводится ли проверка состава и количества дренажной воды?						
170	Регулярно ли проверяется состояние дренажной системы?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
171	Проводится ли проверка физико-механических свойств грунтов, образующих и подстилающих дамбу?						
172	Проводится ли контроль поверхностного защитного покрытия (если применимо)?						
173	Осуществляется ли контроль сейсмической активности на хвостохранилище?						
174	Используются ли данные мониторинга для регулярного выявления опасностей и для изменения оценки риска?						
175	Выполняется ли корректировка эксплуатационной документации по результатам мониторинга?						
176	Выполняется ли обновление системы мониторинга и расписание наблюдений в результате мониторинга хвостохранилища?						
177	Проведена ли оценка таких мер по критерию "эффективность-стоимость"?						
178	Учитывается ли при мониторинге хвостохранилища возможный трансграничный перенос загрязняющих веществ?						
Обучение и подготовка персонала							
179	Разработана ли программа регулярной подготовки и переподготовки персонала?						
180	Проводится ли регулярное обучение персонала, эксплуатирующего хвостохранилище?						
181	Ведется ли отчетность о регулярной подготовке и переподготовке персонала, проводимой в соответствии с утвержденной программой?						
182	Осуществлена ли двусторонняя подготовка персонала (информирование горных инженеров по вопросам природоохранной деятельности и управления безопасностью и						



№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	наоборот)?						
183	Обладает ли персонал, обслуживающий хвостохранилище, надлежащей квалификацией по утвержденным технологическим процедурам при проектировании хвостохранилищ (если применимо)?						
184	Обладает ли персонал, обслуживающий хвостохранилище, надлежащей квалификацией по процедурам безопасной эксплуатации и управлению рисками (если применимо)?						
185	Обладает ли персонал, обслуживающий хвостохранилище, надлежащей квалификацией в области норм и правил, касающихся управления безопасностью и экологической эффективностью (если применимо)?						
186	Обладает ли персонал, обслуживающий хвостохранилище, надлежащей квалификацией по системам и инструментам управления таким объектом (если применимо)?						
187	Обладает ли персонал, обслуживающий хвостохранилище, надлежащей квалификацией для оценивания эксплуатационной деятельности (если применимо)?						
188	Обладает ли персонал, обслуживающий хвостохранилище, надлежащей квалификацией по вопросам состояния окружающей среды (включая основы гидрологии) и здоровье человека (если применимо)?						
189	Обладает ли персонал, обслуживающий хвостохранилище, надлежащей квалификацией по контролю его безопасности и состояния окружающей среды (если применимо)?						
190	Обладает ли персонал, ответственный за обслуживание хвостохранилища, надлежащей квалификацией в отношении коммуникации и представления внутренней отчетности руководству (если применимо)?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
191	Обладает ли персонал, ответственный за обслуживание хвостохранилища, надлежащей квалификацией по связям с общественностью (если применимо)?						
192	Обращается ли внимание во время обучения персонала на неопределенности, присущие потенциально опасным хвостохранилищам?						
193	Выполняется ли программа подготовки и переподготовки персонала с закреплением и проверкой полученных знаний?						
194	Обучен ли персонал, обслуживающий хвостохранилище, процедурам ликвидации последствий аварий?						
195	Привлекается ли местное население к учениям по ликвидации аварий?						
196	Предоставляет ли программа обучения персонала общий уровень понимания для всего соответствующего персонала?						
<b>ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ</b>							
<b>Общие принципы</b>							
197	Разработаны ли Политика предотвращения крупных аварий и Система управления безопасностью хвостохранилища?						
198	Подготовлены ли планы на случай чрезвычайных ситуаций до выдачи разрешения на строительство хвостохранилища и его эксплуатацию?						
199	Охватывает ли план ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) все стадии жизненного цикла хвостохранилища?						
200	Разработаны ли и документированы ли процедуры проверки, пересмотра и принятия ПЛАС до начала эксплуатации хвостохранилища?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
201	Разработаны ли и документированы ли процедуры проверки, пересмотра и принятия ПЛАС в случае возникновения аварий и чрезвычайной ситуации на хвостохранилище или на других аналогичных объектах?						
202	Разработаны ли и документированы ли процедуры проверки, пересмотра и принятия ПЛАС в связи с заменой организации по ликвидации чрезвычайных ситуаций или ее руководящих работников?						
203	Разработаны ли и документированы ли процедуры проверки, пересмотра и принятия ПЛАС в связи с получением новых технических знаний или выявлением новых рисков?						
204	Разработаны ли и документированы ли процедуры проверки, пересмотра и принятия ПЛАС в случае превышения значений проектных параметров, которые вызваны естественными или техногенными причинами?						
205	Разработаны ли процедуры проверки, пересмотра и принятия ПЛАС при выявлении ошибок в процедурах управления?						
206	Разработаны ли и документированы ли процедуры проверки, пересмотра и принятия ПЛАС при замене оборудования (если применимо)?						
207	Разработаны ли и документированы ли процедуры проверки, пересмотра и принятия ПЛАС через регулярные промежутки времени в соответствии с процедурой, установленной в самом ПЛАС?						
208	Существует ли сокращенная или электронная версия ПЛАС для быстрого доступа в случае чрезвычайной ситуации (ЧС)?						
209	Включает ли ПЛАС оценку опасности затопления в нижнем бьефе из-за наводнений и условий в верхнем бьефе, созданных подвижками земной поверхности?						
210	Учитывается ли "эффект домино" при последовательном						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	возникновении аварий на каскаде дамб (если применимо)?						
211	Проведен ли анализ условий, которые могут возникнуть при медленном, быстром и практически одномоментном разрушении дамбы?						
212	Включены ли в ПЛАС сфера действия и цели в случае чрезвычайных ситуаций?						
213	Включены ли в ПЛАС контактные данные и ответственности каждого сотрудника организации для реагирования на чрезвычайные ситуации (цепочка ответственности, полномочия для принятия необходимых действий)?						
214	Включены ли в ПЛАС оценка сценариев чрезвычайных ситуаций, а также процедуры и материальные ресурсы для их ликвидации?						
215	Содержит ли ПЛАС оценку рисков в районах, которые могут пострадать при аварии?						
216	Регулирует ли ПЛАС порядок коммуникации и процедуру уведомления для персонала хвостохранилища?						
217	Приводится ли в ПЛАС список технических средств и ресурсов, как необходимых, так и имеющихся в распоряжении для реагирования?						
218	Учитывает ли ПЛАС процедуры реагирования в случае чрезвычайных ситуаций по каждому из определенных сценариев возникновения таких ситуаций?						
219	Определены ли первоочередные мероприятия для устранения потенциальных аварийных ситуаций?						
220	Учитывает ли ПЛАС процедуры для восстановления пострадавшего участка после ликвидации последствий аварии?						
Внутреннее планирование действий в аварийных ситуациях							

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
221	Разработан ли внутренний план на случай чрезвычайных ситуаций с учётом особенностей конкретного объекта и для каждой ситуации?						
222	Проверен и оценен ли план на случай чрезвычайных ситуаций в соответствии с регламентом?						
223	Проведен ли анализ до разработки внутреннего плана действий в чрезвычайных ситуациях с целью определения возникновения наиболее вероятного вида аварийной ситуации на дамбе и объема выброса воды (если применимо)?						
224	Проведен ли анализ определения химических веществ или других потенциально загрязняющих материалов, которые могут поступать в окружающую среду в случае возникновения аварийной ситуации на хвостохранилище?						
225	Учитывает ли внутренний план на случай чрезвычайных ситуаций оборудование и строительные материалы, необходимые для проведения ремонтных работ на хвостохранилище и ликвидации выбросов загрязняющих веществ?						
226	Предусматривает ли внутренний план на случай чрезвычайных ситуаций мероприятия по очистке от любых веществ, которые могут поступать в окружающую среду с хвостохранилища?						
227	Будет ли внутренний план на случай чрезвычайных ситуаций приведен в действие согласованно с внешним планом в случае крупной аварии?						
228	Включены ли планы по уведомлению основного персонала, местных органов власти и служб по чрезвычайным ситуациям, а также населения в планы на случай чрезвычайных ситуаций и готовы ли они для всех типов условий разрушения плотины?						
229	Установлены ли процедуры для согласования внешних экстренных служб с внутренним планом на случай чрезвычайных ситуаций?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
230	Является ли внутренний план на случай чрезвычайных ситуаций частью руководства по эксплуатации хвостохранилища?						
231	Пересматривается ли регулярно внутренний план на случай чрезвычайных ситуаций руководством хвостохранилища?						
232	Подготовлен ли соответствующим образом персонал, работающий непосредственно на объекте, по процедурам, принимаемым в случае чрезвычайных ситуаций, и представлению отчетов об инцидентах?						
233	Предоставляет ли оператор данные мониторинга в местные органы власти?						
234	Обеспечено ли немедленное оповещение при достижении критических параметров, определенных в руководстве по эксплуатации?						
235	Подготовил ли оператор достаточные материальные и человеческие ресурсы для реагирования на чрезвычайные ситуации и ликвидации их последствий?						
<b>Внешнее планирование действий в аварийных ситуациях</b>							
236	Предоставлен ли внешний ПЛАС для ознакомления, пересмотра и согласования местным властям и организациям по ликвидации последствий ЧС?						
237	Была ли предоставлена возможность местной общественности участвовать в подготовке и пересмотре внешних ПЛАС?						
238	Согласованы ли внешние ПЛАС с аналогичными планами, принятыми для соседних регионов?						
239	Имеется ли план оповещения оперативного персонала, служб по ЧС, местных органов власти, средств массовой информации?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
240	Включает ли план оповещения процедуры информирования об отклонениях от нормальной работы?						
241	Приведена ли в ПЛАС контактная информация компетентных органов соседних районов, включая соседние страны, которые необходимо известить в случае ЧС?						
<b>ЗАКРЫТИЕ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ</b>							
242	Имеется ли план закрытия и рекультивации хвостохранилища, утвержденный соответствующим компетентным органом?						
243	Определены ли критерии для завершения эксплуатации хвостохранилища?						
244	Установлена ли процедура согласования и утверждения планов закрытия хвостохранилища, и внесения в них поправок?						
245	Планируется ли использование хвостовых материалов в качестве вторичного сырья (последующая переработка)?						
246	Предполагают ли разработанные планы по рекультивации использование земель после эксплуатации, обеспечение долгосрочной стабильности физических, геотехнических и биологических параметров, а также реабилитации экосистем (если применимо)?						
247	Содержат ли планы по закрытию и рекультивации хвостохранилища процедуры мониторинга?						
248	Учитывается ли при всех расчетах для этапов закрытия и последующего мониторинга коэффициент запаса устойчивости элементов хвостохранилища, принятый для данной страны?						
249	Разработан ли план внутренней проверки хвостохранилища после его закрытия?						
250	Содержит ли этот план оценку рисков, связанных с закры-						



№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
	тием и рекультивацией хвостохранилища?						
251	Назначен ли персонал, который отвечает за управление закрытым/заброшенным хвостохранилищем?						
252	Учтены ли особенности местности (географические, геологические, гидрологические, морфологические) при разработке мер по закрытию хвостохранилища?						
253	Учтены ли способы обеспечения долгосрочной устойчивости физических, геотехнических и биологических параметров площадки после закрытия хвостохранилища?						
254	Соответствуют ли результаты проверки закрытия хвостохранилища нормативным параметрам (если применимо)?						
255	Проверяется ли физическая устойчивость хвостохранилища во время закрытия (если применимо)?						
256	Проверяется ли химическая устойчивость хвостохранилища во время закрытия (если применимо)?						
257	Рассмотрены ли способы рекультивации экосистемы после закрытия хвостохранилища?						
258	Рассмотрены ли варианты использования площадки хвостохранилища после его консервации?						
259	Существует ли план мероприятий по рекультивации и планировке ландшафта?						
260	Выполняется ли план мероприятий по рекультивации и планировке ландшафта (если применимо)?						
261	Разработаны ли экономически обоснованные мероприятия для смягчения последствий долгосрочного воздействия хвостохранилища на окружающую среду?						
262	Планируется ли покрытие рекультивированного хвостохранилища слоем искусственной почвы?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фото как доказательство)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
263	Соответствуют ли результаты проверки рекультивации нормативным параметрам (если применимо)?						
264	Проверяется ли физическая устойчивость хвостохранилища после рекультивации (если применимо)?						
265	Проверяется ли химическая устойчивость хвостохранилища после рекультивации (если применимо)?						
266	Проводится ли мониторинг окружающей среды в течение и после рекультивации? (если применимо)?						
267	Соответствует ли динамика улучшения окружающей среды в течение и после рекультивации плановым показателям (если применимо)?						

\* Если вопрос неприменим, пользователь должен ввести "1" в столбец "неприменимо" и объяснить в столбце "Источник данных" почему определенный вопрос считается неприменимым к проверяемому хвостохранилищу.

## **Вопросы группы С ("ПРОВЕРКА НЕАКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ")**

### **Вопросы подгруппы С1 ("ВИЗУАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА НЕАКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ")**

Данная подгруппа эквивалентна подгруппе В1 «Детальная визуальная проверка»

## Вопросы подгруппы С2 ("ПРОВЕРКА ДОКУМЕНТАЦИИ НЕАКТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ")

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фотографии в качестве доказательств)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
Оценка и расстановка приоритетов для заброшенных объектов							
1	Подтвердила ли проверка хвостохранилища механическую стабильность сооружений во время и после закрытия (если применимо)?						
2	Проведена ли процедура закрытия в соответствии с планом закрытия хвостохранилища (если применимо)?						
3	Подтвердила ли проверка хвостохранилища наличие надлежащим образом задокументированного процесса рекультивации после закрытия (если применимо)?						
4	Производится ли инспектирование неактивного хвостохранилища компетентными органами (если применимо)?						
5	Производилась ли предварительная проверка на заброшенном/бесхозном хвостохранилище после того, как оно было запланировано для инспекции?						
6	Включает ли предварительная проверка обследование на месте ограждающей дамбы, пляжа, системы управления водными потоками и гидрографического водосборного бассейна?						
7	Учтены ли в предварительной проверке факторы уязвимости близлежащих территорий или территорий в районе нижнего бьефа?						
8	Определяются ли при предварительной проверке виды землепользования и любые значимые природные территории, нуждающиеся в особой охране?						
9	Ограничен ли доступ населения к неактивному хвостохранилищу?						
10	Проверены ли основные сооружения и параметры согласно п. 105 «Руководящих принципов обеспечения безопасности...» (стр. 25)?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фотографии в качестве доказательств)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
11	Классифицированы ли компоненты неактивного хвостохранилища по степени риска?						
12	Выполнена ли визуальная оценка риска неактивного участка для определения необходимости его дальнейшей детальной оценки?						
13	Разработана ли стратегия по управлению рисками на основе первоначальной оценки риска?						
14	Разработаны ли и документированы ли программы управления рисками для снижения рисков, выявленных в ходе оценки?						
15	Были ли оценены риски неактивного хвостохранилища и определены реабилитационные мероприятия (если применимо)?						
16	Производится ли на неактивном хвостохранилище мониторинг и обслуживание квалифицированным персоналом (если применимо)?						
17	Существует ли план на случай чрезвычайных ситуаций для неактивного хвостохранилища, включающий процедуры по рекультивации (если применимо)?						
18	Производится ли на неактивном хвостохранилище мониторинг в период после закрытия в соответствии с утвержденными процедурами (если применимо)?						
Управление заброшенными объектами							
19	Приняты ли меры по установлению оператора/собственника заброшенного хвостохранилища?						
20	Назначены ли компетентные органы для проведения оценки и мониторинга хвостохранилища?						
21	Включено ли хвостохранилище в кадастр с указанием его местоположения и ключевых параметров?						

№	Вопрос	Ответ					Источник данных (реквизиты документов или фотографии в качестве доказательств)
		неприменимо*	да	скорее да	скорее нет	нет	
22	Четко ли обозначены границы заброшенного хвостохранилища?						
23	Имеется ли график мониторинга для заброшенного хвостохранилища, в котором указаны его область применения и сроки?						
24	Разработаны ли внутренние и внешние планы на случай чрезвычайных ситуаций для заброшенных хвостохранилищ компетентными органами?						

\* Если вопрос неприменим, пользователь должен ввести "1" в столбец "неприменимо" и объяснить в столбце "Источник данных" почему определенный вопрос считается неприменимым к проверяемому хвостохранилищу.

### Приложение 3. Порядок применения Контрольного списка для хвостохранилищ

Все группы вопросов Контрольного списка предназначены для разного типа пользователей и имеют различные цели, как описано в табл. П.3.1.

Таблица П.3.1 – Пользователи и цели различных групп Контрольного списка для хвостохранилища

Наименование группы вопросов	Элементы группы	Цель	Пользователи*
<b>Группа А</b> <b>Подгруппа А1</b> “Базовая визуальная проверка”	- Опросник - Оценочная матрица	Предварительное и оперативное оценивание уровня безопасности хвостохранилища (в случае наличия документации)	Компетентные органы государственной власти
<b>Группа А</b> <b>Подгруппа А2</b> “Базовая проверка документации”	- Опросник - Оценочная матрица	Предварительное и оперативное визуальное оценивание уровня безопасности хвостохранилища направленное на выявление необходимости принятия мер (в случае отсутствия документации)	Компетентные органы государственной власти
<b>Группа В</b> <b>Подгруппа В1</b> “Детальная визуальная проверка”	- Опросник - Оценочная матрица - Каталог мероприятий	Всестороннее и детальное оценивание уровня безопасности хвостохранилища для определения необходимости принятия мер	Государственные инспекторы и операторы хвостохранилищ
<b>Группа В</b> <b>Подгруппа В2</b> “Детальная проверка документации”	- Опросник - Оценочная матрица - Каталог мероприятий	Всестороннее и детальное оценивание уровня безопасности хвостохранилища для определения необходимости принятия мер	Государственные инспекторы и операторы хвостохранилищ
<b>Группа С</b> <b>Подгруппа С1</b> “Визуальная проверка неактивных объектов “	- Опросник - Оценочная матрица - Каталог мероприятий	Оценивание уровня безопасности неактивных хвостохранилищ для определения необходимости принятия мер	Государственные инспекторы и операторы хвостохранилищ
<b>Группа С</b> <b>Подгруппа С2</b> “Проверка документации неактивных объектов “	- Опросник - Оценочная матрица - Каталог мероприятий	Оценивание уровня безопасности неактивных хвостохранилищ для определения необходимости принятия мер	Государственные инспекторы и операторы хвостохранилищ

Все элементы Контрольного списка для хвостохранилищ (опросник, оценочная матрица и каталог мероприятий) введены в файл формата Excel (электронные таблицы) для практического применения пользователем.

Пользователю следует использовать файл “Шаблон Контрольного списка для хвостохранилища.xls”, являющийся приложением к Методологии для повышения безопасности хвостохранилищ.

Шаблон разработан для удобного применения Контрольного списка и обеспечивает автоматический расчет уровня безопасности хвостохранилища, используя численный анализ ответов на вопросы Групп А, В и С.



## **Рекомендации для разных пользователей Контрольного списка для хвостохранилищ**

Этот раздел “Порядок применения Контрольного списка для хвостохранилищ” также принимает во внимание вариант использования метода ИОХ (раздел 2.2) перед началом работы с Контрольным списком и выделяет такие типы пользователей:

- ✓ Компетентные государственные органы;
- ✓ Государственные инспекторы; и
- ✓ Операторы хвостохранилищ.

### **Для пользователей, представляющих “Компетентные государственные органы”**

Перед началом работы с Контрольным списком для хвостохранилища рекомендуется применить метод оценки индекса опасности хвостохранилища (ИОХ) в формате MS Excel (см. раздел 2.2). Результатом оценки ИОХ может быть:

- Создание базы данных хвостохранилищ страны/региона в рекомендованном формате (см. файл MS Excel “Шаблон\_оценка\_ИОХ.xls”), если Метод ИОХ применяется впервые.
- Ранжирование хвостохранилищ в соответствии с их индексом опасности в национальной/региональной базе данных.
- Идентификация наиболее опасных хвостохранилищ.

Наиболее опасные хвостохранилища идентифицируются как объекты с максимальными значениями ИОХ. Количество таких объектов следует определять в каждом случае отдельно по пороговому значению, применяемому к общему количеству хвостохранилищ в стране/регионе. База данных хвостохранилищ должна периодически обновляться добавлением новых идентифицированных объектов и/или добавлением изменённых параметров хвостохранилищ, которые могли улучшиться или ухудшиться.

Затем пользователь может приступить к использованию Контрольного списка для хвостохранилищ как изложено ниже.

1. Применить Группу А (Базовая проверка) к наиболее опасным хвостохранилищам, установленным Методом ИОХ. Результатом применения Группы А будут:
  - оценка уровня безопасности хвостохранилищ страны/региона,
  - ранжирование этих хвостохранилищ в смысле срочности детальной проверки, основанной на показателях «СТБ» и «Достоверность»,
  - выбор нескольких наиболее опасных хвостохранилищ с минимальными показателями «СТБ» и «Достоверность», которые подлежат детальной индивидуальной проверке по группам В или С с учётом возможностей инспектирующего персонала.
2. В период между проверками следует проводить мониторинг изменений состояния хвостохранилищ, чтобы регулярно обновлять результаты предыдущего оценивания.

В результате вышеуказанных действий пользователь получит базу данных хвостохранилищ, ранжированных в соответствии с ИОХ и оценённым уровнем безопасности. Это позволит пользователю – представителю компетентных государственных органов – принять необходимые решения в отношении дальнейших действий, которые могут включать более детальное оценивание отдельных хвостохранилищ (группы В или С Контрольного списка для хвостохранилища) и разработку индивидуальных инвестиционных программ.

## Для пользователей “Государственные инспекторы” и “Операторы хвостохранилищ”

Пользователи Контрольного списка – представители “Государственных инспекторов” и “Операторов хвостохранилищ” применяют Контрольный список для хвостохранилищ, чтобы оценить уровень безопасности отдельного хвостохранилища более подробным образом, как описано ниже:

1. Применить Группу В или С к объектам, отобранным по Группе А, в зависимости от статуса хвостохранилища. Результатом их применения будет:

- Детальное оценивание уровня безопасности нескольких хвостохранилищ, отобранных по группе А. Оценивание хвостохранилища по полному жизненному циклу выполняется по группе В, оценивание неактивного хвостохранилища – по Группе С.
- Разработка индивидуальных инвестиционных программ для хвостохранилища.
- Предписание мер по повышению уровня безопасности хвостохранилища.

Основываясь на результатах оценивания хвостохранилища (группы В или С Контрольного списка для хвостохранилища) должны быть разработаны и рекомендованы/утверждены соответствующие индивидуальные инвестиционные программы, нацеленные на повышение уровня безопасности хвостохранилища.

Оценка уровня безопасности хвостохранилища является ключевым моментом в рабочем процессе применения Контрольного списка. После заполнения файла а формате MS Excel пользователь должен отчитаться о проделанной работе и полученных результатах. Разработанный шаблон (раздел 4.4) описывает рекомендуемое содержание “Отчета об оценивании уровня безопасности хвостохранилища”. Пример отчета приведен в Приложении 5.

Последовательность применения Контрольного списка для хвостохранилищ показана на рис. П.3.1.

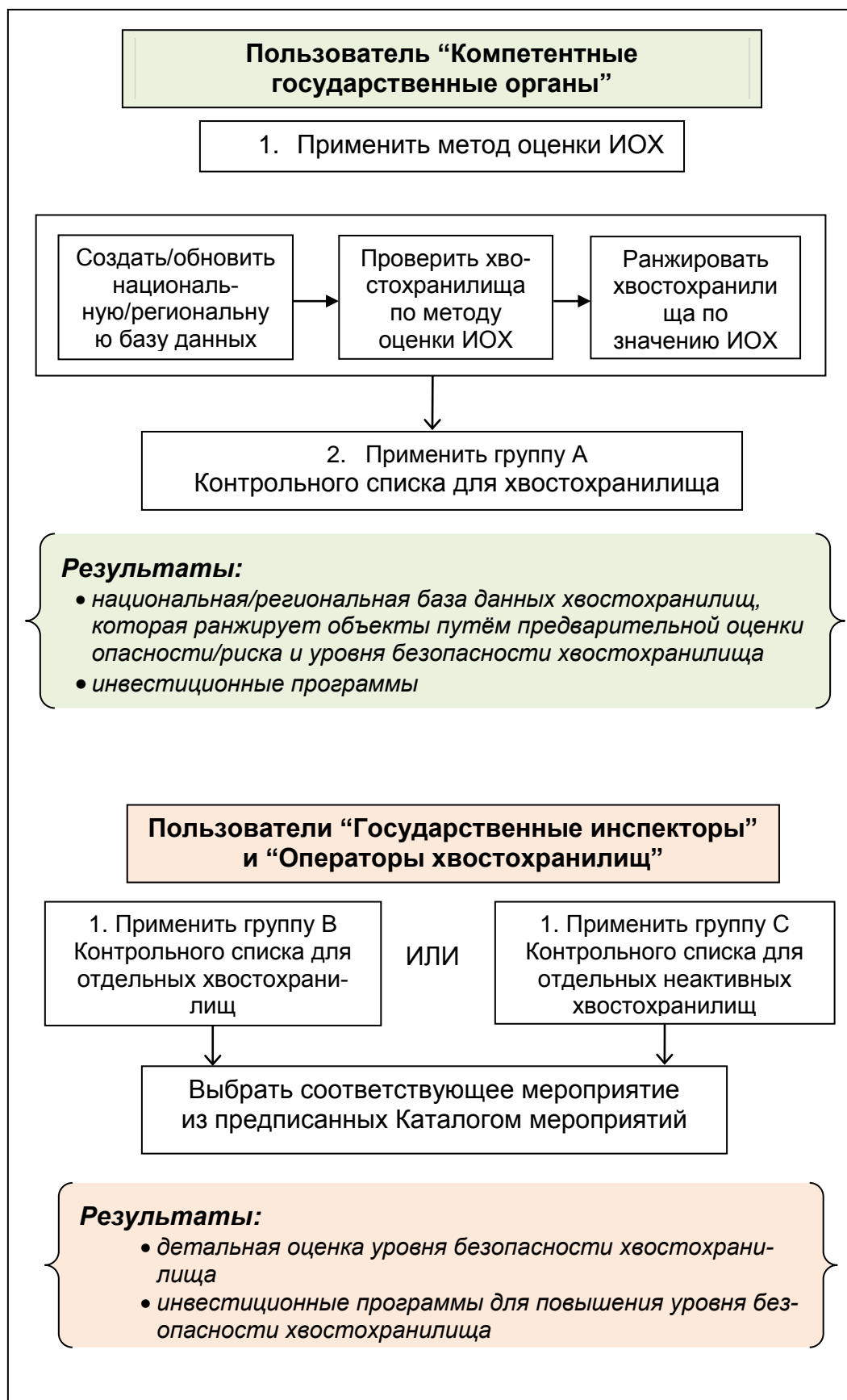


Рисунок П.3.1 Порядок применения Контрольного списка для хвостохранилищ

## **Порядок применения файла в формате MS Excel “Шаблон Контрольного списка для хвостохранилищ”**

### Оценочная матрица для трёх групп: А, В и С

1. Выберите одну из групп вопросов Контрольного списка для хвостохранилищ (А или В или С). Каждая группа вопросов приведена на отдельном листе файла. Удалите ненужные листы из файла Excel.
2. Удалите пример с ответами, приведенный в шаблоне.
3. Ответьте на вопросы выбранной группы Контрольного списка для хвостохранилища.
4. Выбирайте ответ (“да”, “скорее да”, “скорее нет”, “нет”) ставя цифру “1” в соответствующую ячейку.
5. Если вопрос неприменим к проверяемому хвостохранилищу исключите его из учитываемых вопросов, поставив цифру “1” в клетку “Применимость вопроса” (ПВ).
6. Обозначьте причины/основания для принятия выбранного ответа в колонке “Источник данных” предоставив реквизиты документов и/или фотографии в качестве свидетельств, подтверждающих данный ответ.

В результате вышеперечисленных шагов пользователь автоматически получит расчет оценивания уровня безопасности хвостохранилища в цифрах и его наглядное представление в графиках.

### Каталог мероприятий для двух групп: В и С

Каждый неположительный ответ (“скорее да”, “скорее нет” или “нет”) групп В или С означает несоответствие определенному требованию к безопасности хвостохранилищ. Для каждого несоответствия Каталогом мероприятий предписаны соответствующие мероприятия. Чтобы выбрать мероприятия для повышения уровня безопасности проверяемого хвостохранилища, пользователю необходимо нажать на ссылку(и), расположенную(ные) в колонке “Предписанные мероприятия” и пройти по ссылке на соответствующее мероприятие на вкладке “Каталог мероприятий”.

**Первая вкладка (лист) “Как применять этот шаблон” файла Excel “Шаблон Контрольного списка для хвостохранилища.xls” содержит все перечисленные выше рекомендации по использованию этого шаблона.**

## Приложение 4. Каталог мероприятий

№	Проблема	Предписанные меры	Приоритет
<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО</b>			
1	Неполная проектная документация	1А. Обновить проектную документацию, с помощью лицензированной компании	Краткосрочное
		1В. Обновить проектную документацию, привлекая к этому опытный персонал, имеющий соответствующую лицензию	Краткосрочное
		1С. Выполнить экспертную оценку проектной документации для компетентных органов	Краткосрочное
		1D. Подготовить или доукомплектовать проектную документацию в соответствии с нормативными требованиями	Краткосрочное
		1Е. Подготовить детальную карту площадки хвостохранилища и окружающей зоны	Краткосрочное
2	Проект хвостохранилища не прошел обсуждение с местными органами власти и общественностью	2А. Обсудить проекты хвостохранилища с местными органами власти и общественностью	Краткосрочное
		2В. Проинформировать местную общественность и общественные организации о сути проекта хвостохранилища и получить их мнение	Краткосрочное
3	Не оценено воздействие хвостохранилища на окружающую среду	3А. Оценить риск загрязнения подземных вод	Краткосрочное
		3В. Оценить риск загрязнения поверхностных вод	Краткосрочное
		3С. Оценить риск загрязнения почв возле хвостохранилища	Краткосрочное
		3D. Оценить риск загрязнения воздуха	Краткосрочное
		3Е. Изучить технические возможности обустройства защитных экранов и поверхностного покрытия	Краткосрочное
		3F. Оценить риск наводнения для хвостохранилища	Краткосрочное
		3G. Установить защитные экраны и поверхностные покрытия	Среднесрочное
4	Не приняты во внимание природные и техногенные риски в сценариях аварий	4А. Провести исследование сценариев возможных аварий и их последствий	Краткосрочное
		4В. Оценить возможные местные геологические и климатические риски для хвостохранилища	Краткосрочное
		4С. Оценить возможные техногенные риски для хвостохранилища	Краткосрочное
		4D. Оценить воздействие хвостохранилища на окружающую среду и здоровье населения	Краткосрочное
5	Не рассмотрены альтернативные варианты расположения хвостохранилища	5А. Рассмотреть альтернативные варианты размещения хвостохранилища и предоставить соответствующие рекомендации	Краткосрочное

№	Проблема	Предписанные меры	Приоритет
6	Во время проектирования дамбы и пруда-отстойника не были приняты во внимание местные условия и экстремальные климатические явления	6A. Рассчитать водный баланс хвостохранилища	Краткосрочное
		6B. (Пере)оценить устойчивость дамбы и пруда-отстойника, принимая во внимание свойства хвостовых материалов, использованных грунтов, соответствующие критерии безопасности и местные условия	Краткосрочное
		6C. Изменить конструкцию дамбы и пруда-отстойника	Краткосрочное
		6D. Создать дополнительные резервуары для улавливания осадка и паводкового стока	Среднесрочное
7	В сценариях аварий не принято во внимание влияние соседних хвостохранилищ	7A. Оценить влияние соседних хвостохранилищ, других опасных объектов, расположенных возле его площадки, и/или возможные трансграничные воздействия	Краткосрочное
8	Не полностью идентифицированы опасные вещества	8A. Идентифицировать опасные вещества и смеси, хранящиеся на хвостохранилище	Краткосрочное
		8B. Определить основные свойства, необходимые для оценки совместного хранения опасных веществ	Краткосрочное
		8C. Разработать или изменить конструкцию хранилища для опасных веществ и смесей	Краткосрочное
9	Опасные вещества, включая кислые хвостовые материалы, не проходят нейтрализацию перед их складированием или не изолируются	9A. Изучить технические возможности нейтрализации (изоляции) опасных веществ перед их складированием на хвостохранилище	Краткосрочное
10	Свойства грунтов на площадке хвостохранилища и свойства грунтов, используемых для его строительства, не были изучены или приняты во внимание	10A. Изучить свойства грунтов на площадке хвостохранилища и грунтов, используемых для строительства	Краткосрочное
		10B. Оценить устойчивость технических компонентов хвостохранилища, принимая во внимание свойства грунтов на площадке и соответствующие критерии безопасности	Краткосрочное
		10C. Оценить осуществимость мероприятий по стабилизации/укреплению дамбы	Краткосрочное
11	Неполная проектная документация по трубопроводам	11A. Обновить или подготовить документацию по расположению и прокладке трубопроводов	Краткосрочное
12	Процедура строительства не ведется/не велась должным образом	12A. Обеспечить на месте проверку соблюдения правил безопасности и коэффициента надежности на стадии строительства	Краткосрочное
		12B. Включить процедуру строительства в проектную документацию	Краткосрочное
		12C. Изучить возможность изменения конструкции компонентов хвостохранилища, включая дамбу и пруд-отстойник	Краткосрочное

№	Проблема	Предписанные меры	Приоритет
		12D. Провести работы по устранению несоответствий в конструкцию дамбы	Среднесрочное
		12E. Ввести хвостохранилище в эксплуатацию в соответствии с международными или национальными нормативными требованиями	Среднесрочное
13	Плодородной слой почвы не был снят и не хранится должным образом на площадке	13A. Изучить технические возможности удаления плодородного слоя почвы для последующей рекультивации	Краткосрочное
		13B. Выделить и оборудовать площадку для хранения снятого плодородного слоя почвы для последующей рекультивации	Среднесрочное
		13C. Снять плодородный слой почвы для последующей рекультивации	Среднесрочное
14	Хвостохранилище не оснащено защитными экранами	14A. Изучить технические возможности создания поверхностного покрытия для снижения пыления	Краткосрочное
		14B. Изучить технические возможности строительства нижнего защитного экрана для предотвращения миграции загрязнений в подземные воды	Краткосрочное
		14C. Создать, если это оправдано, поверхностное покрытие над хвостовыми материалами	Среднесрочное
		14D. Создать, если это оправдано, нижний защитный экран в ложе хвостохранилища	Среднесрочное
ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ			
15	Руководство по эксплуатации хвостохранилища неполно или регулярно не обновляется	15A. Подготовить/обновить руководство по эксплуатации хвостохранилища в соответствии с требованиями	Краткосрочное
		15B. Проверить системность руководства по эксплуатации хвостохранилища	Краткосрочное
		15C. Выполнить экспертную оценку руководства по эксплуатации хвостохранилища и плана управления отходами, утвердить их	Краткосрочное
		15D. Обновить/уточнить руководство по эксплуатации хвостохранилища процедурами, регулирующими операции по дренажу кислых вод	Краткосрочное
16	Опасные материалы и вещества не хранятся должным образом	16A. Определить меры, предназначенные для изоляции и нейтрализации опасных материалов и веществ	Краткосрочное
		16B. Изменить положение участков, используемых для хранения опасных материалов	Среднесрочное
		16C. Создать ёмкости для совместного хранения опасных материалов, оборудованные дополнительными изолирующими перегородками	Среднесрочное
17	Отсутствует сбор и нейтрализация кислых вод	17A. Проанализировать технические возможности нейтрализации кислых/щелочных хвостовых материалов	Краткосрочное
		17B. Рассмотреть применимость технологий нейтрализации к хвостовым материалам	Краткосрочное



№	Проблема	Предписанные меры	Приоритет
		17C. Создать резервуары для хранения щелочей и других нейтрализующих реактивов или увеличить их емкость	Краткосрочное
		17D. Установить и ввести в эксплуатацию оборудование для нейтрализации кислых растворов и материалов до помещения их в хвостохранилище с использованием щелочных растворов	Среднесрочное
18	Средства транспортировки, включая трубопроводы, не соответствуют требованиям безопасности	18A. Провести испытание специальных частей трубопроводов (тройники, патрубки), включая фитинги, и задокументировать результаты при расчетном давлении и избыточном давлении	Краткосрочное
		а) испытание проводят водой, испытательное давление превышает максимально допустимое рабочее давление в трубопроводе в 1,3 раза;	
		б) испытание проводят азотом или воздухом, испытательное давление превышает максимально допустимое рабочее давление в трубопроводе в 1,1 раза;	
		18B. Измерить толщину стенки в выбранных частях трубопроводов и проверить достаточность ее толщины путем расчета и неразрушающего контроля (например, ультразвуком)	Среднесрочное
		18C. Измерить длину трубы относительно возможного термического расширения	Среднесрочное
		18D. Снабдить трубопроводы внутренним покрытием, стойким к коррозии	Краткосрочное
		18E. Установить компенсаторы изменений в трубопроводах, вызванных термическим расширением	Среднесрочное
		18F. Подготовить планы рациональной маршрутизации для наиболее важных трубопроводов при минимизации количества точек пересечения	Краткосрочное
		18G. Проверить правильное расположение некоторых точек опоры и расположение опорных конструкций	Краткосрочное
		18H. Произвести ремонт опорных конструкций	Краткосрочное
		18I. Создать барьеры и защиту от ударов (бетонные стены, стальные балки, насыпные плотины)	Краткосрочное
		18J. Установить трубопроводы над землей с обсадной трубой и улавливающую канаву, в которой утечки воды могут обнаруживаться персоналом или с помощью датчиков	Среднесрочное
		18K. Установить трубопровод таким образом, чтобы уровень воды при максимальном наводнении за последние как минимум 100 лет находился ниже нижней кромки трубопровода	Среднесрочное
		18L. Регулярно проверять состояние трубопровода и насосов, подтверждать его в письменном виде	Среднесрочное

№	Проблема	Предписанные меры	Приоритет
		18M. Проверять системы транспортировки хвостовых материалов, исключая трубопроводы, для гарантирования адекватного уровня безопасности	Среднесрочное
		18N. Разработать методы аварийного отключения подачи хвостовых материалов в случае разрыва трубопровода	Краткосрочное
19	Характеристики дамбы недостаточны для удержания хвостовых материалов	19A. Подготовить и/или реализовать проект наращивания дамбы	Краткосрочное
		19B. Нарастить разделительные насыпные плотины	Краткосрочное
		19C. Укрепить дамбу с помощью цементации или дренажных завес	Среднесрочное
		19D. Оценить возможное разрушение дамбы и ее устойчивость	Краткосрочное
		19E. Организовать на хвостохранилище дополнительные емкости и пруды для сбора аварийных переполнений	Среднесрочное
		19F. Определить места просачивания, фильтрации и протеканий ручейками через дамбу, а также местоположение нестабильности её склона	Среднесрочное
20	Дренажные воды не очищаются и/или не отводятся должным образом	20A. Разработать перечень и график мер по очистке дренажных вод	Краткосрочное
		20B. Проводить регулярный визуальный осмотр оборудования, расположенного в зонах хранения и обращения, соединенных с системой дренажа	Краткосрочное
		20C. Взять пробы дренажных вод из производственного оборудования перед его выпуском в поверхностные воды и подачей в отстойные пруды	Краткосрочное
		20D. Снабдить простыми замками устройства для обезвоживания на водоподпорных сооружениях	Краткосрочное
		20E. Установить или модернизировать имеющиеся мощности по очистке дренажных вод	Среднесрочное
		20F. Постоянно контролировать потоки дренажных вод с помощью автоматических анализаторов	Краткосрочное
		20G. Создать возможность для ограниченного во времени отделения или блокирования отводных каналов в случае аварии	Краткосрочное
21	Дренажные устройства не соответствуют условиям эксплуатации или требованиям	21A. Собрать и проанализировать имеющиеся данные по интенсивности наводнений, если возможно, за последние 100 лет или достаточные для выполнения расчетов с 1% обеспеченностью	Краткосрочное
		21B. Разработать технические меры для регулировки уровня воды в пруде-отстойнике в случае сильных дождей, а также предотвращения пыления сухих хвостовых материалов	Краткосрочное
		21C. Установить дополнительное дренажное оборудование	Среднесрочное
		21D. Создать пруды-накопители для сбора воды при сильных наводнениях	Среднесрочное
		21E. Увеличить емкость прудов-накопителей на случай сильных наводнений.	Среднесрочное

№	Проблема	Предписанные меры	Приоритет
		21F. Увеличить пропускную способность дренажного оборудования хвостохранилища	Краткосрочное
		21G. Создать или отремонтировать нагорную канаву для снижения стока поверхностных вод в пруд-отстойник	Краткосрочное
		21H. Выполнить физико-химический анализ дренажной воды	Краткосрочное
		21I. Если это обосновано, обеспечить подачу дренажной воды обратно в пруд-отстойник	Среднесрочное
		21J. Разработать перечень технических мер по повторному использованию технической воды	Краткосрочное
		21K. Отремонтировать/модернизировать существующее дренажное оборудование в соответствии с проектной документацией или новым проектом дренажной системы	Краткосрочное
22	Не обеспечена должная безопасность хвостохранилища	22A. Установить на хвостохранилище средства, препятствующие несанкционированному доступу в него	Краткосрочное
		22B. Создать спринклерные системы для тушения пожаров	Краткосрочное
23	Регламент и/или сеть мониторинга неполны	23A. Привести план мониторинга в соответствии с проектом и действующими требованиями	Краткосрочное
		23B. Исключить несоответствия в регламенте мониторинга хвостохранилища	Краткосрочное
		23C. Проверить соответствие контрольных точек проектной документации	Краткосрочное
		23D. Проанализировать техническое состояние сети мониторинга	Краткосрочное
		23E. Выполнить экспертную оценку модификации сети мониторинга	Краткосрочное
		23F. Установить на площадке хвостохранилища дополнительные скважины и контрольные точки для мониторинга основных параметров (см. Рекомендации по мониторингу хвостохранилища)	Среднесрочное
		23G. Осуществить обновление технических средств для точек контроля	Среднесрочное
		23H. Регулярно проверять параметры мониторинга (см. Рекомендации по мониторингу хвостохранилища)	Среднесрочное
		23I. Регулярно подавать данные мониторинга в местные органы власти и подразделения МЧС	Среднесрочное
ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ			
24	ПЛАС не разработан или неполный	24A. Усовершенствовать/пересмотреть ПЛАС с надлежащим учетом данных контроля, ОВОС и эффективности мероприятий	Краткосрочное
		24B. Разработать процедуры для плана аварийной сигнализации	Краткосрочное

№	Проблема	Предписанные меры	Приоритет
		24С. Разработать процедуру(ы), недостающие в ПЛАС, в соответствии с действующими требованиями	Краткосрочное
		24D. Установить автоматизированную систему раннего оповещения о критических параметрах	Среднесрочное
		24Е. Интегрировать систему раннего оповещения, установленную на хвостохранилище, в систему аварийного оповещения местных органов власти / МЧС	Среднесрочное
		24F. Разработать процедуры предупреждения и эвакуации населения в случае угроз, вызванных авариями на хвостохранилище	Краткосрочное
		24G. Установить процедуры подготовки отчетов об авариях и чрезвычайных ситуациях	Краткосрочное
		24H. Упорядочить процедуру информирования общественности об авариях и чрезвычайных ситуациях	Краткосрочное
		24I. Разработать и внедрить меры, ограничивающие доступ к опасным компонентам хвостохранилища	Среднесрочное
		24J. Указать приоритетные меры для устранения потенциально опасных ситуаций	Краткосрочное
		24K. Накопить ресурсы для ликвидации аварийных ситуаций	Среднесрочное
		24L. Включить в ПЛАС процедуры по устранению последствий чрезвычайных ситуаций	Среднесрочное
25	Персонал хвостохранилища не обладает надлежащей квалификацией и навыками	25А. Разработать программу подготовки и переподготовки персонала хвостохранилища	Краткосрочное
		25В. Регулярно проводить занятия для персонала хвостохранилища с соответствующим их документированием	Среднесрочное
		25С. Внедрить двусторонний подход к подготовке персонала: информировать горных инженеров об экологических вопросах и управлении безопасностью, и с другой стороны, давать экологам сведения, необходимые для эксплуатации хвостохранилищ	Среднесрочное
26	Стратегия предупреждения аварий не разработана	26А. Разработать Политику предотвращения крупных аварий и Систему управления безопасностью для хвостохранилища	Среднесрочное
27	Не разработаны и не документированы меры безопасности для предотвращения чрезвычайных ситуаций и аварий	27А. Разработать предупредительные и защитные меры для чрезвычайных ситуаций во время строительства и эксплуатации	Краткосрочное
		27В. Обосновать защитные меры с точки зрения их эффективности	Краткосрочное
28	Не разработаны и не документированы процедуры утверждения, пересмотра и принятия ПЛАС	28А. Разработать процедуры утверждения, пересмотра и принятия планов ликвидации аварийных ситуаций	Краткосрочное
		28В. Документально фиксировать ущерб, наносимый объектам в случае аварий	Краткосрочное

№	Проблема	Предписанные меры	Приоритет
		28С. Вести документацию об ущербе, нанесенном объектам при авариях и чрезвычайных ситуациях	Краткосрочное
		28D. Разработать и утвердить процедуру и правила регулярного аудита хвостохранилища	Краткосрочное
		28Е. Назначить персонал, ответственный за аудит хвостохранилища	Краткосрочное
29	Планы ликвидации аварийных ситуаций не завершены, не согласованы или не обновляются	29А. Разработать/Обновить ПЛАС с должным учетом специфики участка хвостохранилища	Краткосрочное
		29В. Регулярно подавать данные контроля в местные подразделения МЧС	Среднесрочное
		29С. Обновить ПЛАС	Краткосрочное
		29D. Выполнить экспертную оценку аварийных ситуаций, имевших место в прошлом	Краткосрочное
		29Е. Взаимно согласовать внутренний и внешний ПЛАС	Краткосрочное
30	Недостаточная подготовка к реагированию на чрезвычайные ситуации	30А. Разработать план ликвидации чрезвычайных ситуаций	Краткосрочное
		30В. Разработать программу обучения и полевых учений для персонала хвостохранилища по реагированию на чрезвычайные ситуации	Краткосрочное
		30С. Регулярно проводить занятия и полевые учения для совершенствования готовности персонала хвостохранилища к чрезвычайным ситуациям	Среднесрочное
		30D. Аккумулировать ресурсы для ликвидации чрезвычайных ситуаций	Краткосрочное
ЗАКРЫТИЕ И РЕАБИЛИТАЦИЯ, ЗАБРОШЕННЫЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩА			
31	План закрытия хвостохранилища отсутствует или неполный	31А. Разработать план действий и контроля для закрытия хвостохранилища	Краткосрочное
		31В. Скорректировать план закрытия хвостохранилища в соответствии с действующими требованиями	Краткосрочное
		31С. Разработать план озеленения и восстановления водных источников в процессе закрытия хвостохранилища	Краткосрочное
		31D. Оценить технические возможности использования хвостовых материалов в виде вторичного сырья	Краткосрочное
		31Е. Провести повторную оценку стадий консервации и последующего контроля с использованием коэффициента безопасности, установленного национальными нормами/требованиями	Среднесрочное
		31F. Разработать график и правила для завершения инженерно-технических мероприятий по минимизации последствий эксплуатации хвостохранилища	Краткосрочное
		31G. Включить процедуры мониторинга в планы закрытия и рекультивации	Краткосрочное
		31Н. Назначить персонал, ответственный за контроль закрытых и рекультивированных хвостохранилищ	Краткосрочное

№	Проблема	Предписанные меры	Приоритет
32	Не проверена устойчивость хвостохранилища во время закрытия	32А. Провести экспертную оценку устойчивости хвостохранилища в процессе его закрытия	Краткосрочное
		32В. Разработать и/или внедрить меры, обеспечивающие устойчивость хвостохранилища в процессе закрытия	Кратко- и среднесрочное
33	Не обеспечена долгосрочная устойчивость хвостохранилища после его закрытия	33А. Разработать долгосрочную стратегию и план действий по рекультивации площадки хвостохранилища	Среднесрочное
34	Планы рекультивации и планировки ландшафта отсутствуют или не завершены	34А. Установить причину невыполнения плана по рекультивации хвостохранилища и формирования ландшафта, переработать этот план	Долгосрочное
		34В. Разработать технические меры по рекультивации хвостохранилища с использованием пригодных для этого почв	Долгосрочное
		34С. Разработать технические меры по фиторекультивации участка хвостохранилища	Долгосрочное
35	Не применяются защитные меры по минимизации последствий, вызванных хвостохранилищем	35А. Разработать и/или внедрить меры, обеспечивающие устойчивость хвостохранилища после его закрытия	Долгосрочное
		35В. Разработать и/или внедрить регламент и сеть мониторинга окружающей среды в течение и после рекультивации хвостохранилища	Долгосрочное
		35С. Использовать технологии, которые минимизируют объем и токсичность хвостохранилищ с максимальным извлечением полезных компонентов	Долгосрочное
		35D. Использовать биологические методы рекультивации хвостохранилищ, включая фиторекультивацию, живой барьер многолетних деревьев и т. д., если применимо	Долгосрочное
36	Хвостохранилище является заброшенным и не обслуживается должным образом	36А. Назначить компетентную организацию или найти компанию, ответственную за оценку и контроль хвостохранилища	Краткосрочное
		36В. Проверить документацию заброшенного хвостохранилища	Краткосрочное
		36С. Разработать стратегию защиты от чрезвычайных ситуаций для заброшенного хвостохранилища	Краткосрочное
		36D. Выполнить процедуры первоначального осмотра заброшенного хвостохранилища и документировать их результаты	Краткосрочное
		36Е. Разработать процедуры контроля и обслуживания для заброшенного хвостохранилища	Краткосрочное
		36F. Инспектировать основные сооружения заброшенного хвостохранилища	Среднесрочное
		36G. Разработать стратегию управления рисками, основанную на оценке рисков, исходящих от заброшенного хвостохранилища	Краткосрочное

## **Приложение 5. Пример Отчета по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища**

### **Отчет по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища №2 ДП "КАЛИЙНЫЙ ЗАВОД" ОАО "ОРИАНА", г. Калуш, Украина**

#### **Содержание**

##### **Введение**

##### **Процедура оценивания**

- 1. Программа оценивания хвостохранилища**
- 2. Ознакомление с хвостохранилищем**
- 3. Посещение участка хвостохранилища**
- 4. Результаты оценивания и рекомендуемые мероприятия**

##### **Выводы**

##### **Список использованной литературы**

##### **Приложение А**

#### **Введение**

В рамках международного проекта "Повышение безопасности хвостохранилищ на примере украинских объектов" в период с 4 по 7 ноября 2014 года в г. Ивано-Франковск (Украина) прошел Второй обучающий семинар. В обучающем семинаре приняли участие украинские инспекторы и представители министерств и региональных органов власти, операторы хвостохранилищ и международные эксперты из Армении, Грузии, Румынии, Швеции, Международной комиссии по защите реки Дунай и Всемирного банка.

Группы экспертов (стажеры) при методической поддержке украинской группы проекта (инструкторов) оценили уровни безопасности двух хвостохранилищ (хвостохранилища №1 и №2) Государственное Предприятие (ГП) "Калийный Завод" ОАО "Ориана" в г. Калуш. Каждая группа сопровождалась представителем предприятия хвостохранилища, тем самым эксперты (стажеры) имели возможность опросить их во время оценивания хвостохранилища. В данном Отчете обобщены результаты оценивания уровня безопасности хвостохранилища №2, проведенного на основе Методологии повышения безопасности хвостохранилищ (Проект), версия 4.0 от 15.10.2014 (последняя доступная версия на момент оценивания хвостохранилища).

**Цель оценивания** - повышение уровня безопасности хвостохранилища на основе рассмотрения набора минимальных требований по технической безопасности хвостохранилища (применяя Контрольный список для хвостохранилища) и разработки рекомендуемых технических мероприятий по реализации европейских стандартов для безопасной эксплуатации хвостохранилищ (используя Каталог мероприятий).



Основными **задачами** оценивания были:

- выявить на хвостохранилище несоответствия набору минимальных требований безопасности применяя Контрольный список для хвостохранилища;
- определить проблемные места на объекте оценивания;
- выбрать из Каталога мероприятий соответствующие технические мероприятия по реализации европейских стандартов для безопасной эксплуатации хвостохранилищ.

## Процедура оценивания

В соответствии с Методологией повышения безопасности хвостохранилищ, версия 4.0 от 15.10.2014 (последняя доступная версия на момент оценивания хвостохранилища), оценивание уровня безопасности хвостохранилища включает в себя следующие этапы работ:

1. Составление Программы оценивания хвостохранилища.
2. Ознакомление с хвостохранилищем:
  - составление и отправка перечня общей информации, необходимой для оценивания уровня безопасности хвостохранилища;
  - получение "Краткого резюме предприятия хвостохранилища".

3. Посещение участка хвостохранилища.

Подготовительные работы для посещения участка хвостохранилища включают в себя следующее:

- изучение "Краткого резюме предприятия хвостохранилища", предоставленного оператором хвостохранилища;
- разработка "Плана визита на объект", включая "План работы на объекте", и предварительный перечень документов запрашиваемых для оценивания; и
- отправка "Плана визита на объект" руководителям предприятия.

Визит на объект включает в себя следующую последовательность действий:

- вступительное совещание;
- интервьюирование персонала;
- получение, ознакомление и изучение документов;
- визуальный осмотр хвостохранилища (фотографирование);
- конспектирование информации, полученной после осмотра;
- проведение заключительного совещания.

4. Формирование Отчета по результатам оценивания:

- работа с Контрольным списком для хвостохранилища: заполнение Контрольного списка в файле MS Excel (вопросы группы А или В или С) на основе документов и информации предприятия (проведение интервью, фотографии), выбор мероприятий по повышению уровня безопасности хвостохранилища;
- формирование финального отчета в файле формата MS Word.

## 1. Программа оценивания хвостохранилища

18 августа 2014 г. украинская команда проекта (инструкторы) разработала и отправила на предприятие ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана" "Программу оценивания хвостохранилища", которая представлена в табл. П 5.1 ниже.

Таблица П 5.1. Программа оценивания хвостохранилища

<b>"Программа оценивания хвостохранилища"</b> используя Контрольный список для хвостохранилища		
Название участка / объекта оценивания: хвостохранилище №2 ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана"		
Расположение участка (адрес и ГИС координаты): Украина, Ивано-Франковская область, г. Калуш, ул. Промышленная, 14; ГИС координаты 49°3'6"N, 24°17'13"E		
Имя пользователя: 1. Украинская команда проекта (инструкторы) 2. Группа экспертов (стажеры)		
Период выполнения оценивания: с 18 августа 2014 г. по 15 ноября 2014 г.		
<b>№</b>	<b>Этап процедуры оценивания хвостохранилища</b>	<b>Сроки (в зависимости от оцениваемого объекта)</b>
1	Подготовка "Запроса на получение общей информации об объекте оценивания (предприятие и хвостохранилище)"	18 августа 2014 г.
2	Разработка и отправка "Плана визита на объект"	20 – 25 августа 2014 г.
3	Визит на объект	Запланировано три посещения объекта: 2 – 4 сентября 2014 г. 22 – 25 октября 2014 г. 6 ноября 2014 г.
4	Оценивание хвостохранилища по методике Контрольного Списка для хвостохранилища (файл MS Excel), включая изучение документов и информации, полученных на предыдущих этапах	октябрь – ноябрь 2014 г.
5	Отправка дополнительно запроса на документы по хвостохранилищу	ноябрь 2014 г.
6	Формирование Отчета в файле формата MS Word	8 – 15 ноября 2014 г.
Дата составления программы: 18 августа 2014 г.		

## 2. Ознакомление с хвостохранилищем

Перед началом применения Контрольного списка для хвостохранилища инструктора и стажеры ознакомились с объектом оценивания (хвостохранилище №2 ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана"). Для этой цели был разработан перечень общей информации, необходимой для оценивания уровня безопасности хвостохранилища. Перечень был направлен оператору хвостохранилища в качестве запроса на получение необходимой информации в виде краткого резюме предприятия хвостохранилища, которое оценивается. В ответ на данный запрос 20 августа 2014 г. было получено "Краткое резюме предприятия хвостохранилища", которое приводится ниже.

### Краткое резюме предприятия хвостохранилища

Город Калуш и Калушский район расположены в северо-западной части Ивано-Франковской области на западе Украины, у подножия Карпатских гор. Калуш является крупным центром химической промышленности, которая частично перестала действовать. В 2009 году район добывающих работ в Калуше был провозглашен "зоной чрезвычайной экологической ситуации". Основанием принятия такого акта была чрезвычайная экологическая ситуация, сложившаяся в этом районе в связи с добычей и обогащением калийных солей на Калуш-Голинском месторождении.

Вокруг Калуша расположено несколько мест разработки (карьеров). Одно из таких мест прилегает к ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана", основанного в 1967 году. Калиево-магниевое производство продолжалось до закрытия завода в октябре 2001 года. С тех пор он не функционирует. Соляные залежи, добываемые в Домбровском карьере, были первичным источником для ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана". В районе Калуша находятся пять сооружений для хранения жидких шахтных отходов: три хвостохранилища и два бассейна соляных растворов.

В табл. П 5.2 представлены общие данные по хвостохранилищу №2 ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана". Схема расположения объекта оценивания представлена в Приложении 1 к Отчету. В табл. П 5.3 ниже приведена основная информация, предоставленная оператором хвостохранилища.

Таблица П 5.2. Общие данные по хвостохранилищу №2

Год строительства	1984
Проектная документация	Есть в наличии не в полном объеме
Площадь поверхности	48 га
Объем	$10.7 \times 10^6 \text{ м}^3$
Наполнено	Хвостохранилище №2 заполнено твердыми отходами и рассолом. твердая фаза $9 \times 10^6 \text{ м}^3$ ; жидкая фаза $1.7 \times 10^6 \text{ м}^3$
Протекания	В 2006 году вызвало разлив и эрозию
	Ремонтные работы проведены лишь частично

Таблица П 5.3. Основная информация по хвостохранилищу №2, предоставленная оператором хвостохранилища

№	Категория	Информация, предоставленная оператором хвостохранилища
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.	<p>Хвостохранилище № 2 заполнено твердыми отходами и рассолом. Начальная емкость хвостохранилища 6,5 млн. м<sup>3</sup>, а общая площадь основания составляла 70 га. Высота плотины достигала 15 м при отметке гребня 323,0 м и уровня максимального заполнения 321,5 м (над уровнем моря). Длина периметра плотины по оси разбивки составляла 2985 м. Ложе хвостохранилища выполнено с углублением до 4-5 м, с отметкой дна 304,0 м.</p> <p>В 1993 году начато проведение второго этапа наращивания хвостохранилища с целью увеличения емкости до 10,5 млн. м<sup>3</sup>. Высота дамбы достигла абсолютной отметки 332 м. При наращивании полиэтиленовая пленка высокой плотности не использовалась. Дренажная канава в настоящее время разрушена, и не функционирует. Система надзорных скважин тоже длительное время не функционирует. Разработан План ликвидации аварии на хвостохранилище №2.</p>
2	<b>Географическая информация об участке:</b> климатические условия, включая экстремальные погодные условия, ветер, осадки, наводнения	<p>Хвостохранилище №2 расположено между железнодорожной станцией Крапивник и хвостохранилищем №1. Поверхностный участок, где расположено хвостохранилище, является ровным с некоторым наклоном в сторону р. Крапивник. Абсолютные отметки участка изменяются в пределах от 307,0 м до 312 м над уровнем моря.</p> <p>Климатические условия: Калуш имеет умеренно-континентальный климат. Средняя годовая температура составляет 7–10°C. Район характеризуется холмистой местностью, состоящей из равнины Калуш и возвышенности Войнилов. Высота над уровнем моря колеблется от 278 до 350 метров над уровнем моря. Среднее годовое количество осадков составляет 788 мм, включающее 613 мм в теплый период и в среднем 175 мм в холодный сезон.</p> <p>Существует большой риск весенних наводнений, так как текущие уровни выпадения снега зимой в Карпатах являются высокими. Район уже пострадал от серьезного затопления, которое поразило обширные территории на западной Украине во второй половине 2008 года.</p>
3	<b>План расположения хвостохранилища:</b> карты, схемы, кадастровые границы, прилегающая инфраструктура	Схема расположения объекта оценивания представлена в Приложении 1 к Отчету
4	<b>Геологические и гидро-</b>	В геологическом строении участка расположения

№	Категория	Информация, предоставленная оператором хвостохранилища
	<b>геологические условия:</b> сейсмическая активность, оползни, разломы, карстовые районы, свойства грунтов, режим грунтовых вод и т.д.	хвостохранилища №2 принимают участие аллювиально-делювиальные суглинки и супеси, которые ниже подстилаются гравийно-галечным водоносным горизонтом. Последний, в свою очередь, залегает на неогеновых глинах. Мощность суглинков и супесей - от 7,2 до 12,7 м, гравийно-галечных отложений - 3,8 - 8,9 м. В гидрогеологическом отношении участок характеризуется наличием одного напорного водоносного горизонта сосредоточенного в гравийно-галечных отложениях
5	<b>Экологическая среда:</b> флора, фауна, водные и земельные экосистемы	Наблюдалось, что местами рассол просачивается сквозь дамбу, особенно на её восточной и западной частях, вдоль дамбы на территории хвостохранилища начали развиваться карстовые процессы, которые приводят к образованию просадки и фильтрации рассола через тело дамбы. Низовые откосы дамбы в местах выполненных пригрузок подвергаются водной эрозии. Все это приводит к загрязнению окружающей среды
6	<b>Социальная среда:</b> расположение, состояние и размер поселений и населенных пунктов; землепользование, доступ на территорию хвостохранилища	Хвостохранилище №2 расположено на территории г. Калуш. Город расположен в западной части Ивано-Франковской области, в пределах Западной Украины у подножья Карпат. Это город областного значения с общей площадью 6453,5 га и населением 67 900 человек. Расстояние до ближайшего населенного пункта составляет 0,85 км. Доступ на территорию хвостохранилища свободный
7	<b>Риски для:</b> водных объектов, подземных вод, воздуха, почвы и биоты	Во время выпадения интенсивных осадков возможен перелив рассола через тело дамбы, что повлечет размыв откосов и разрушения дамбы и большое количество рассола во внешние водоемы. Если позволить уровню подняться и не принять никаких мер, чаша хвостохранилища в конечном счете переполнится. Поскольку хранилище заполнено рассолом, равновесие будет достигнуто между пропитанной водой и солями в отходах. Структурная устойчивость дамбы считается хорошей в условиях нормальных нагрузок. Однако, во время высокого давления грунтовых вод и/или сейсмической нагрузки стабильность может быть значительно снижена. Атмосферные осадки, которые собираются вдоль откосов, вызвали эрозию поверхности. Более того, западная часть дамбы повреждена просадкой, вызванной расположенной под ней Ново-Холинской шахтой. Значительная просадка в будущем может привести к расколу подпорного сооружения и к силь-

№	Категория	Информация, предоставленная оператором хвостохранилища
		<p>ному разливу отходов через место раскола.</p> <p>В связи с интенсивными атмосферными осадками на Прикарпатье в марте-апреле 2005 г. на хвостохранилище №2 образовались значительные промоины в защитном теле дамбы, значительно вырос уровень рассолов в хвостохранилище превысивший проектный уровень рассолов в хвостохранилище и проектный уровень заполнения. Это, в свою очередь, привело к уменьшению устойчивости защитной дамбы хвостохранилища, и может привести к непредсказуемым экологическим последствиям значительного масштаба</p>
8	<b>Хранимые материалы:</b> опасные вещества и материалы, хранящиеся в хвостохранилище	<p>Хвостохранилище №2 заполнено твердыми отходами и рассолом.</p> <p>В период интенсивной эксплуатации Домбровского карьера и производства калийных солей в хвостохранилище №2 поступали отходы производства, рассолы Домбровского карьера и атмосферные осадки общим объемом 7,96 млн. м<sup>3</sup> в год.</p> <p>Твердые фракции отходов (галит, шламы, илы, гипсы и другие) осаждались в хвостохранилище. Количество складированных отходов было до 1,16 млн. м<sup>3</sup> в год.</p> <p>Осветленные рассолы объемом 6,81 млн. м<sup>3</sup> в год возвращались на фабрику</p>
9	<b>История хвостохранилища:</b> периоды строительства и эксплуатации, подрядчик(и), несчастные случаи	<p>С целью исключения фильтрации рассолов с хвостохранилища, по его дну и внутренних откосах дамбы уложено экран из стабилизированной полиэтиленовой пленки, защищенной слоем суглинка, также полиэтиленовую мембрану уложено от пяти до семи метров по откосу пионерной дамбы.</p> <p>При наращивании дамбы было применено такое противофильтрационное мероприятие, как обустройство противофильтрационного зуба.</p> <p>С целью улавливания фильтрующих рассолов у подножия низового откоса дамбы, которая наращивалась на намытом пляже, был сделан дренажный лоток из сборных железобетонных элементов. Пристеночное пространство лотков со стороны тела дамбы было обсыпано гравием. Перекачка дренажного стока проводилась в хвостохранилище.</p> <p>Дренажная система в настоящее время разрушена и не функционирует</p>
10	<b>Управление хвостохранилищем:</b> органы/лица, ответственные за эксплуатацию/обслуживание хвостохранилища	<p>Юркив Владимир Васильевич – управляющий санацией, ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана";</p> <p>Корчинский Игорь Богданович – директор ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана"</p>



### 3. Посещение участка хвостохранилища

25 августа 2014 г. украинская команда проекта (инструкторы) разработала и отправила на предприятие "План визита на объект" включая "План работы на объекте" и предварительный перечень документов, запрашиваемых для оценивания.

Объект оценивания был посещен три раза. Украинская команда проекта (инструкторы) посетила хвостохранилище №2 с 2 по 4 сентября 2014 г. и с 22 по 25 октября 2014 г. В рамках второго обучающего семинара группа экспертов (стажеры) при методической поддержке украинской команды проекта (инструкторов) посетили объект оценивания 6 ноября 2014 г. Все визиты на объект проводились согласно предложенному графику и последовательности действий, а именно:

- вступительное совещание;
- интервьюирование персонала;
- получение, ознакомление и изучение документов;
- визуальный осмотр хвостохранилища (фотографирование);
- конспектирование информации, полученной после осмотра;
- проведение заключительного совещания.

Все запланированные подготовительные работы согласно "Программе оценивания хвостохранилища" были выполнены, по результатам которых группа экспертов (стажеры) приступила к этапу "применение Контрольного списка для хвостохранилища".

### 4. Результаты оценивания и рекомендуемые мероприятия

После посещения объекта и получения всей необходимой информации (документы с объекта, интервьюирование персонала и фотографии) группа экспертов (стажеры) приступили к офисной работе по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища, используя Контрольный список для хвостохранилища.

Стажеры применили следующий порядок действий для оценивания:

- 1) Заполнение Контрольного списка для хвостохранилища в файле MS Excel (вопросы Группы А или В или С) на основе документов и информации предприятия хвостохранилища (проведение интервью, фотографии) с целью оценивания уровня безопасности хвостохранилища и выбора рекомендуемых мероприятий по повышению уровня безопасности хвостохранилища.
- 2) После заполнения Контрольного списка для хвостохранилища в файле MS Excel стажеры сформировали данный Отчет по проделанной работе и полученным результатам, сформулировали выводы и изложили планы дальнейших действий по повышению безопасности участка хвостохранилища.

**Результаты оценивания** после применения Контрольного списка для хвостохранилища №2 ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана" представлены ниже в табл. П 5.4 – П 5.5 и на рис. П 5.1.

Таблица П 5.4. Общая оценка уровня безопасности хвостохранилища

Максимальный балл	846
Общее количество вопросов	282
Общий балл	451
Количество неопределенных ответов ("скорее да" и "скорее нет")	118
Достоверность, %	58,2
<b>Общий балл безопасности</b>	<b>451</b>
<b>Общая оценка безопасности, %</b>	<b>51,7</b>

Таблица П 5.5. Категориальная оценка уровня безопасности хвостохранилища по вопросам группы В

№	Категория	Аббре- виатура	Количество вопросов	Результат оценки, %
I	Геологические, климатические и местные риски	ГКР	19	84,2
II	План расположения хвостохранилища	РХВ	15	62,2
III	Вещества (емкость хвостохранилища, токсичность)	ВЩМ	23	44,9
IV	Дамба и экраны	ДМЭ	25	65,3
V	Транспорт и инфраструктура	ТРИ	9	51,9
VI	Управление водными потоками	УВП	22	25,8
VII	Оценка воздействия на окружающую среду	ОВОС	19	8,8
VIII	План действия в чрезвычайных ситуаци- ях.	ПЛАС	48	66,7
IX	Мониторинг	МОН	31	47,3
X	Тренинг и персонал	ТРП	17	43,1
XI	Проверка и отчетность	ПРО	29	59,8
XII	Стратегия закрытия и рекультивации.	СРК	25	60,0





Рисунок П 5.1. Полярная диаграмма по категориальной оценке. Значения всех категорий даны в процентах

### Рекомендуемые действия

Анализируя каждый вопрос Контрольного списка для хвостохранилища с неположительным ответом (ответы "нет", "скорее нет" или "скорее да"), были выбраны следующие рекомендуемые мероприятия, предписанные Каталогом мероприятий (табл. П.5.6). Согласно результатам оценивания хвостохранилища оператором хвостохранилища должна быть разработана индивидуальная инвестиционная программа, направленная на повышение уровня безопасности хвостохранилища, и в дальнейшем утверждена компетентными органами.

Таблица П 5.6. Рекомендуемые мероприятия по повышению уровня безопасности хвостохранилища №2

№	Рекомендуемые мероприятия
<b>КРАТКОСРОЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ</b>	
1.	1С. Выполнить экспертную оценку проектной документации для компетентных органов
2.	1D. Подготовить или доукомплектовать проектную документацию в соответствии с нормативными требованиями
3.	2A. Обсудить проекты хвостохранилища с местными органами власти и общественностью
4.	2B. Проинформировать местную общественность и общественные организации о сущности проектов хвостохранилища и получить их мнение
5.	3A. Оценить риск загрязнения подземных вод
6.	3B. Оценить риск загрязнения поверхностных вод

№	Рекомендуемые мероприятия
7.	3С. Оценить риск загрязнения почв возле хвостохранилища
8.	3D. Оценить риск загрязнения воздух
9.	3F. Оценить риск наводнения для хвостохранилища
10.	4А. Провести исследование возможных аварийных сценариев и их последствий
11.	4D. Оценить воздействие хвостохранилища на окружающую среду и здоровье населения
12.	5А. Рассмотреть альтернативные варианты размещения хвостохранилища и выдать соответствующие рекомендации
13.	6А. Рассчитать водный баланс хвостохранилища
14.	7А. Оценить влияние соседних хвостохранилищ, других опасных объектов, расположенных возле его площадки, и/или возможные трансграничные воздействия
15.	10С. Оценить осуществимость мероприятий по стабилизации/укреплению плотины
16.	12А. Обеспечить на месте проверку соблюдения правил безопасности и коэффициента надежности на стадии строительства
17.	12С. Изучить возможность изменения конструкции компонентов хвостохранилища, включая дамбу и пруд-отстойник
18.	14В. Изучить технические возможности строительства нижнего защитного экрана для предотвращения миграции загрязнений в подземные воды
19.	15С. Выполнить экспертную оценку руководства по эксплуатации хвостохранилища и плана управления отходами, утвердить их
20.	20В. Проводить регулярный визуальный осмотр оборудования, расположенного в зонах хранения и обращения, соединенных с системой дренажа
21.	20С. Взять пробы сточных вод из производственного оборудования или потока сточных вод перед его выпуском в поверхностные воды и подачей в отстойные пруды
22.	21А. Собрать и проанализировать имеющиеся данные по интенсивности наводнений, если возможно, за последние 100 лет или достаточные для выполнения расчетов с 1% обеспеченностью
23.	21В. Разработать технические меры для регулировки уровня воды в отстойном пруде в случае сильных дождей, а также предотвращать пыление сухих хвостовых материалов
24.	21Н. Выполнить физико-химический анализ дренажной воды
25.	23А. Привести план мониторинга в соответствии с проектом и требованиями
26.	23D. Проанализировать техническое состояние сети мониторинга
27.	23Е. Выполнить экспертную оценку модификации сети мониторинга
28.	24А. Усовершенствовать ПЛАС с учетом данных контроля, ОВОС и эффективности мероприятий
29.	25А. Разработать программу подготовки и переподготовки персонала хвостохранилища
30.	28Е. Назначить персонал, ответственный за аудит хвостохранилища
31.	29А. Разработать/Обновить ПЛАС с должным учетом специфики участка хвостохранилища

№	Рекомендуемые мероприятия
32.	29С. Обновить ПЛАС
33.	29Е. Взаимно согласовать внутренний и внешний ПЛАС
34.	30В. Разработать программу обучения и полевых учений для персонала хвостохранилища по ликвидации чрезвычайных ситуаций
35.	31Н. Назначить персонал, ответственный за контроль закрытых и рекультивированных хвостохранилищ
36.	32А. Провести экспертную оценку устойчивости хвостохранилища в процессе его закрытия
37.	32В. Разработать и/или внедрить меры, обеспечивающие устойчивость хвостохранилища в процессе закрытия
<b>СРЕДНЕСРОЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ</b>	
38.	21С. Установить дополнительное дренажное оборудование
39.	21Е. Увеличить емкость прудов-накопителей для хранения воды в случае сильных наводнений.
40.	23Н. Регулярно проверять параметры мониторинга
41.	24К. Накопить ресурсы для ликвидации аварийных ситуаций
42.	25В. Регулярно проводить занятия для персонала хвостохранилища с соответствующим их документированием
43.	25С. Внедрить двухшаговый подход к подготовке персонала, информируя горных инженеров об экологических вопросах и управлению безопасностью, и с другой стороны, давая экологам сведения, необходимые для эксплуатации хвостохранилищ
44.	29В. Регулярно подавать данные контроля в местные подразделения МЧС
45.	33А. Разработать долгосрочную стратегию и план действий по рекультивации площадки хвостохранилища
<b>ДОЛГОСРОЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ</b>	
46.	34В. Разработать технические меры по рекультивации хвостохранилища с использованием пригодной для этого почвы
47.	35А. Разработать и/или внедрить меры, обеспечивающие устойчивость хвостохранилища после его закрытия.

## Выводы

В рамках международного проекта "Повышение безопасности хвостохранилищ на примере украинских объектов" группа экспертов (стажеры) оценили уровень безопасности хвостохранилища №2, ДП "Калийный Завод" ОАО "Ориана" в г. Калуж, Ивано-Франковская область, рассмотрев набор минимальных требований по технической безопасности хвостохранилища. За счет применения Контрольного списка для хвостохранилища были сделаны следующие выводы:

1. Общая оценка безопасности составляет 51,7%. Уровень безопасности хвостохранилища классифицируется как "Небезопасное".
2. В результате оценивания были выявлены следующие проблемные вопросы:
  - Оценка воздействия на окружающую среду

- Управление водными потоками
- Тренинг и персонал
- Вещества (емкость хвостохранилища, токсичность)
- Мониторинг.

Все перечисленные выше категории имеют результат оценки ниже 50% и являются критическими (крайне важными) для безопасности хвостохранилища. Внимание оператора хвостохранилища и первоочередные мероприятия должны быть сосредоточены на категориях с самым низким процентом.

3. Рекомендуемые мероприятия по повышению безопасности хвостохранилища перечислены выше в разделе "4. Результаты оценивания и рекомендуемые мероприятия" выше. Среди них 37 краткосрочных мероприятий, 8 среднесрочных и 2 долгосрочных мероприятия. Краткосрочные мероприятия рекомендуется завершить не позднее, чем через 3 месяца после предписания, поскольку имеющихся ресурсов оператора хвостохранилища достаточно для обеспечения недорогостоящих мероприятий или действий.
4. Согласно результатам оценивания безопасности хвостохранилища оператором хвостохранилища должна быть разработана индивидуальная инвестиционная программа, направленная на повышение уровня безопасности хвостохранилища, и в дальнейшем утверждена компетентными органами.

### Список использованной литературы

#### Нормативные документы:

1. Методология повышения безопасности хвостохранилищ (проект), версия 4.0 от 15.10.2014 (последняя доступная версия на момент оценивания хвостохранилища).
2. Система Контрольного списка для Отчетов по безопасности. Руководство для подготовки и проверки паспорта промышленной безопасности в соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий и Директивой ЕС 96/82/EC (SEVESO II) посредством применения единой системы Контрольного списка. Umweltbundesamt (Федеральное Агентство по Окружающей Среде, Германия), 54 стр.
3. Checklisten für die Untersuchung und Beurteilung des Zustandes von Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen und Zubereitungen (2006). Umweltbundesamt.
4. Классификация объектов отходов горнодобывающей промышленности (2007) Заключительный отчет. Подготовлено DHI Water Environment Health (Вода, окружающая среда, здоровье) в сотрудничестве с SGI, Шведский геотехнический институт и AGH, Университет науки и технологии, Краков. Европейская комиссия, Генеральный директорат по вопросам окружающей среды, 204 стр.
5. Coduto D.P. (1998). Геотехническое проектирование: Принципы и практика. Prentice-Hall.
6. Национальный стандарт Украины. Строительство в сейсмических районах Украины. ДБН В.1.1-12:2006. (2006) Киев, 84 стр.
7. Cruz A. M, Steinberg L.J., Vetere Arellano A.L. и др. (2004), Современное состояние в управлении рисками техногенных катастроф (Natech), Совместный научно-исследовательский центр, Европейская комиссия.
8. EUROCODE 8, (2003) Проектирование сооружений для сейсмостойкости. Часть 1: Общие правила, сейсмические воздействия и правила для зданий,
9. Fredlund, D.G., H. Rahardjo, M.D. Fredlund (2014). Механика ненасыщенных грунтов в инженерной практике. Wiley-Interscience.

10. Реск, Р.С. и др. 2005. Добыча до закрытия: политика и руководящие принципы для устойчивого горного производства и закрытия шахт. ЮНЕП, ПРООН, ОБСЕ, НАТО. Женева, 97 стр.
11. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям для управления хвостами и пустыми породами в горнодобывающей деятельности (2004) ЕЭК ООН, 517 стр.
12. Руководящие принципы обеспечения безопасности и надлежащая практика для хвостохранилищ (2014) ЕЭК ООН. Нью Йорк и Женева, 34 стр.
13. Национальный стандарт Украины. Хвостохранилища и шламонакопители: Часть I. Проектирование. Часть II. Строительство. ДБН В.2.4-5:2012. (2012) Киев, 70 стр.
14. ISO 19011:2011 – Руководство по проведению аудита систем менеджмента. Вторая редакция 2011-11-15. Справочный номер ISO 19011:2011(E), 52 стр.

Документы предприятия, которые были использованы для оценивания уровня безопасности хвостохранилища:

1. Общая информация по хвостохранилищам №№1,2,3 и Домбровскому карьере ГП "Калийный Завод" ОАО "Ориана" в г. Калуш. (2014) Калуш и Днепропетровск, 16 стр. данный документ был подготовлен украинской командой проекта (инструкторами) на основе данных и документов, полученных от предприятия, включая интервьюирование персонала, а также на основе других источников научно-технической информации.



## Приложение А (к Примеру Отчета по оцениванию безопасности хвостохранилища №2 ДП "КАЛИЙНЫЙ ЗАВОД" ОАО "ОРИАНА", г. Калуш, Украина)



**План участка хвостохранилища (1:30000)**

Схема расположения объекта оценивания (1:30 000)

---

*Конец Приложения 5. Пример Отчета по оцениванию уровня безопасности хвостохранилища*

## Приложение 6. Разработка и применение образовательного курса по безопасности хвостохранилищ

Образовательный курс «Безопасность хвостохранилищ» был разработан в рамках международного проекта «Повышение безопасности промышленных хвостохранилищ на примере украинских объектов» (2013-2015) для проведения тренингов по применению Контрольного списка для хвостохранилищ. Командой проекта было проведено два обучающих семинара как части тестирования Методологии на практике (табл. П.6.1).

Данный курс был существенно переработан в рамках проекта «Повышение знаний студентов и преподавателей по безопасности хвостохранилищ и её законодательный обзор в Украине» (2016-2017 гг.) по результатам тренингов, проведенных в Национальном горном университете – НГУ (Днепропетровск, Украина). Разработанный курс был включен в учебные планы четырех университетов, участвовавших в этом проекте: Национальный горный университет, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, Национальная металлургическая академия Украины и Днепропетровский государственный экономико-аграрный университет. На платформе Moodle в НГУ был разработан новый инструмент электронного обучения, основанный на методологии повышения безопасности хвостохранилищ.

Таблица П.6.1. Обучающие тренинги по тестированию Методологии на Украине

Место	Дата	Объект	Участники
Львов	13-15 мая 2014 г.	Действующее хвостохранилище центральной обогатительной фабрики «Червоноградская», ПАО «Львовская угольная компания»	10 стажеров из Украины, Грузии и Армении
Ивано-Франковск	4-7 ноября 2014 г.	Два неэксплуатируемых хвостохранилища дочернего предприятия «Калийный завод» ОАО «Ориана» (г. Калуш)	12 стажеров из Украины, Грузии и Армении
Днепр	3-7 октября 2016 г.	Действующее хвостохранилище Приднепровской ТЭС, г. Днепр	20 студентов, 4 преподавателя, международные и национальные эксперты
Днепр	22-26 октября 2016 г.	Действующее хвостохранилище Приднепровской ТЭС, г. Днепр	20 студентов, 4 преподавателя, национальные эксперты

**Целью обучающих семинаров** было научить представителей операторов хвостохранилищ, государственных инспекторов, экологических аудиторов Украины и других стран – потенциальных пользователей Контрольного списка – как применять на практике Методологию для повышения безопасности хвостохранилищ.

Для получения теоретической информации и пояснений к процессу практического применения Методологии участникам были предоставлены следующие материалы:

- программы обучающих семинаров с указанием этапов, структуры модулей и расписания;

- материалы для предварительного ознакомления с темой (подготовительная часть тренинга);
- тексты лекций;
- задания для расчета по шаблонам Методологии.

Кроме того, участники получили следующие возможности при обучении:

- персональные консультации со стороны тренеров;
- визит на предприятие в сопровождении лекторов – участников команды разработки – авторов Методологии и персонала хвостохранилища.

Учитывая постоянный прогресс в сфере технологий, содержание образовательного курса постоянно обновляется и детализируется с учётом уровня подготовки слушателей, специфики страны/региона, путём добавления новых теоретических и практических модулей, рекомендаций и тестов для проверки знаний.

Предполагаемые конечные пользователи Методологии – это в основном представители компетентных органов власти, инспекторы, операторы хвостохранилищ и независимые аудиторы, студенты экологических и горнотехнических специальностей. Участники тренингов могут иметь разные начальные уровни подготовки, виды/направления образования. Поэтому курс был разработан для слушателей с различным уровнем образования, занимаемыми должностями и опытом работы в областях, связанных с эксплуатацией хвостохранилищ.

Этот достаточно гибкий курс предоставляет возможность получить полную и последовательную информацию: введение в проблематику хвостохранилищ, актуальность и сфера применения, проблемы эксплуатации хвостохранилищ как объектов повышенной опасности, практическое применение Методологии.

Поскольку курс является междисциплинарным, принципиально важно иметь различные модификации, адаптированные к специфическим потребностям различных групп слушателей. Эта возможность реализуется путём использования отдельных образовательных модулей. Количество модулей, их последовательность, детализация и время на их изучение может меняться.

Курс «Безопасность хвостохранилищ», включающий лекции и тесты для проверки знаний, представлен в качестве отдельного документа к Методологии повышения безопасности хвостохранилищ.

Пройдя этот учебный курс, **слушатели должны знать:**

- минимальный набор требований, применяемых к безопасности хвостохранилищ на основе рекомендаций ЕЭК ООН,
- основные положения директив ЕС и наилучшие доступные технологии, которые используются при обращении с отходами добычи полезных ископаемых,

**уметь:**

- оценивать опасности/риски, связанные с эксплуатацией хвостохранилищ,
- рассчитывать индекс опасности хвостохранилищ,
- определять основные элементы контрольного списка для хвостохранилищ и правильно заполнять ответы на вопросы;
- оценивать безопасность хвостовых материалов на основе контрольного списка для хвостохранилищ,
- разрабатывать инвестиционную программу по повышению безопасности хвостохранилищ с помощью каталога мероприятий,



- правильно формировать отчёт об оценке безопасности этих объектов. Курс состоит из четырех учебных модулей.
- **Первый модуль** "Хвостохранилища как глобальная проблема" предоставляет базовую информацию о структуре хвостохранилищ и их значимости в региональном и международном контексте.
- **Второй модуль** "Законодательное регулирование безопасности хвостохранилищ" рассматривает законодательные основы эксплуатации хвостохранилищ и связанные с этим проблемы в различных странах и опирается на европейское и украинское законодательства.
- **Третий модуль** "Сущность и структура Методологии для хвостохранилищ" описывает метод расчета индекса опасности хвостохранилищ (ИОХ), контрольный список для хвостохранилищ, критерии оценки безопасности и каталог мероприятий.
- **Четвертый модуль** "Практическое применение контрольного списка для хвостохранилищ" описывает схему практического применения контрольного списка и содержит соответствующий пример.
- Каждый учебный модуль завершается тестовыми заданиями для проверки знаний.

Основные этапы работы в рамках курса включают три части.

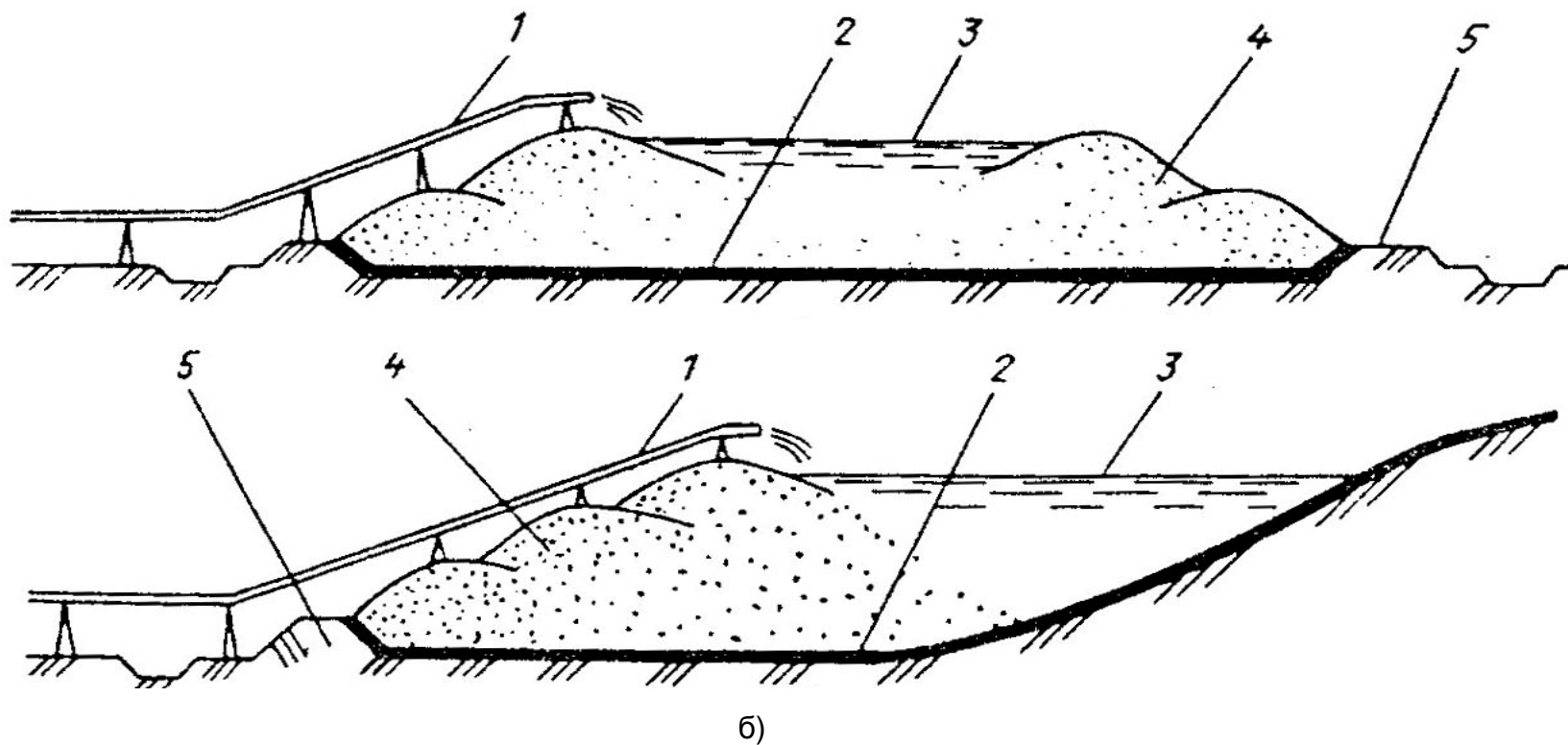
1. Предваряющая часть, основанная на дистанционном обучении (1-3 месяца), которая должна быть выполнена с использованием дистанционной коммуникации (электронная почта, скайп) со слушателями курса:
  - а) рассылка информационных пакетов, которые включают ссылки на источники базовой информации по теме курса, необходимые для понимания темы международные и национальные документы (Руководящие принципы... ЕЭК ООН, Конвенция ЕЭК ООН о трансграничном воздействии промышленных аварий, национальное законодательство, касающееся отходов горнодобывающей промышленности; общий подход, применяемый в Методологии и т.п.), а также Методология повышения безопасности хвостохранилищ, шаблон Контрольного списка в формате MS Excel, резюме участка хвостохранилища, которое планируется посетить;
  - б) онлайн консультирование, которое включает ответы на вопросы слушателей, комментарии и разъяснения по более полному освоению предоставленного материала;
  - в) оценивание эффективности обучения и знаний слушателей предварительным тестированием и определением их готовности к очному обучению и практической части курса с учётом уровня подготовки и предыдущего опыта.
2. Основная часть, включающая непосредственное обучение в группе с тренерами (3-4 дня):
  - а) аудиторные занятия, которые включают лекции по основным проблемам хвостохранилищ и сущности Методологии (1-2 дня);
  - б) визит на предприятие для проведения полевых занятий в сопровождении тренеров и персонала хвостохранилища (1 день);
  - в) оценивание уровня безопасности хвостохранилища на основании результатов полевых занятий и проведение презентаций об оценивании (первая половина последнего дня основной части);
  - г) тестирование уровня знаний и оценка результатов тренинга (вторая половина последнего дня основной части).
3. Пост-тренинговая часть, которая включает консультирование слушателей тренерами, что важно для реализации подхода «тренировать тренеров».

Изложенная последовательность работы, опробованная в течение двух предыдущих проектов (табл. П.6.1), показала обоснованность выбранных форм взаимодействия «тре-

нер – слушатель» и последовательность лекций. Подбор теоретических и практических заданий для самостоятельной работы и работы в персональной сессии позволил участникам курса по безопасности хвостохранилищ эффективно и своевременно выполнить все его цели и задачи.

С целью дальнейшего развития и использования на практике Методологии повышения безопасности хвостохранилищ на национальном и/или международном уровне в регионе ЕЭК ООН организовываются тренинги и обучающие семинары для пользователей.

## Приложение 7. Схемы хвостохранилищ и дамб



1 – система подачи хвостов (трубопровод)

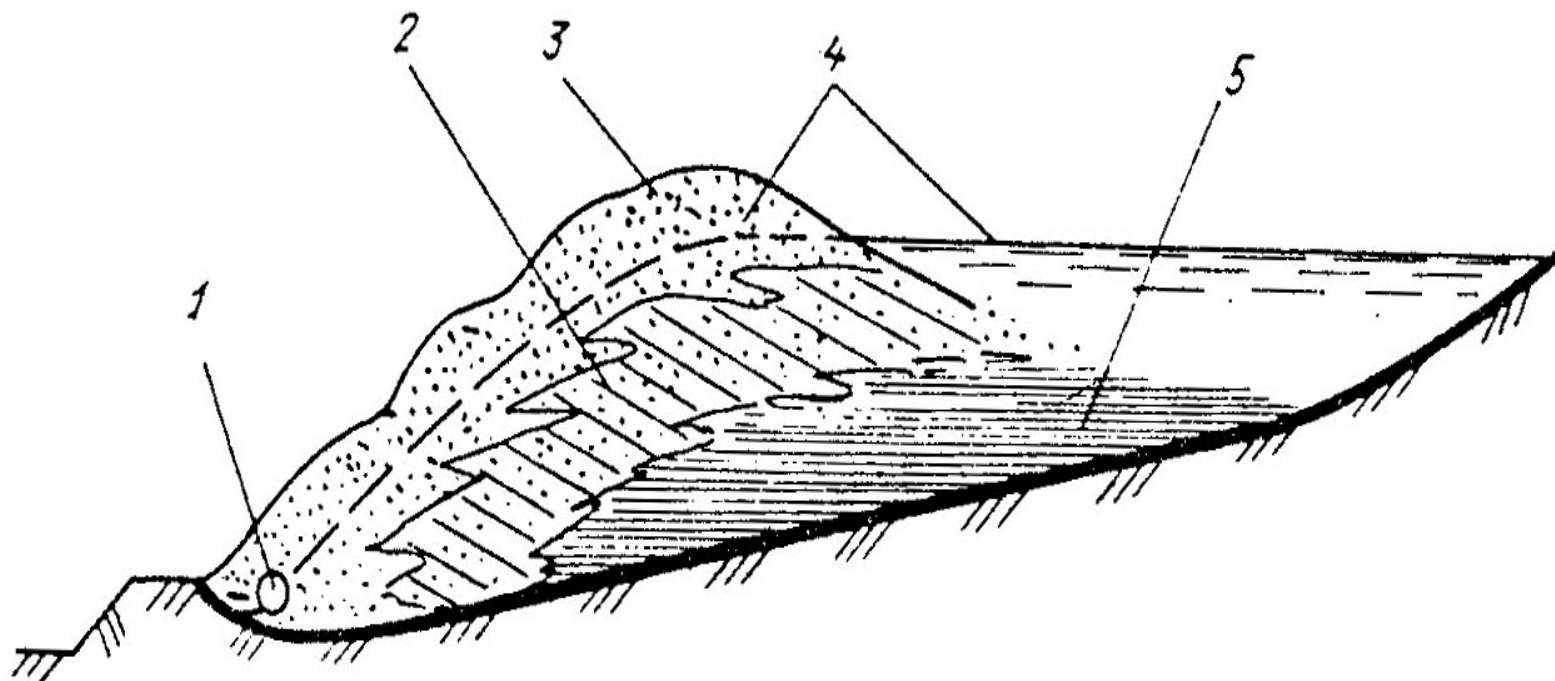
2 – слабопроницаемый экран

3 – уровень воды в пруде

4 – наращённая дамба

5 – пионерная плотина

Рисунок А.6.1. Структура запруды в верхнем бьефе (а) и запруды овражного типа (б) хвостохранилища



1 – дренаж

2 – фракция тонкозернистого песка и ила

3 – фракция крупнозернистого песка

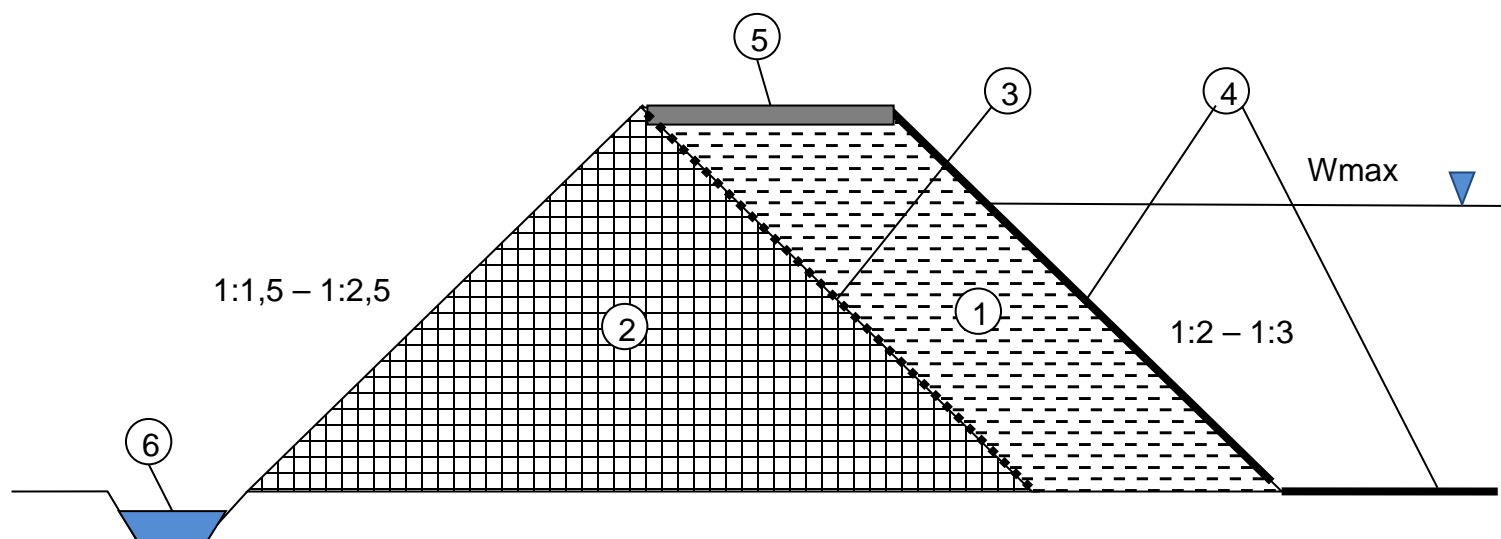
4 – уровень воды в пруде хвостохранилища и дамба

5 – фракция ила

Рисунок А.6.2. Распределение различных фракций в верхнем бьефе хвостохранилища

**Дамба намывного типа****Дамба, возводимая вниз по потоку****Центрированная дамба**

Рисунок А 6.3.Схемы основных типов плотин хвостохранилищ. Воспроизведены согласно Vick, S.G. (1983). Планирование, проектирование и анализ хвостохранилищ, John Wiley & Sons, New York, 1983, 369 с.



1 – секция уплотнения

2 – поддерживающая дамба (скальный)

3 – фильтр и тканевый фильтр

4 – пластиковый или битумный экран

5 – гребень (клин, скрепление измельченными породами)

6 – канава сбора утечек

W<sub>max</sub> – максимальный уровень воды в пруде хвостохранилища

Рисунок А.6.4. Эскиз дамбы хвостохранилища / осаждение минерального шлама