

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПЕРЕДОВОЙ ПРАКТИКИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОТИН

ОКТАБРЬ 2020

Public Disclosure Authorized  
Public Disclosure Authorized  
Public Disclosure Authorized  
Public Disclosure Authorized

## О Глобальной Практике по Водным Ресурсам

Начавшая свою деятельность в 2014 году, Глобальная Практика по Водным Ресурсам группы Всемирного Банка в рамках единой платформы объединяет механизмы финансирования, управление знаниями и механизмы реализации. Объединяя глобальные знания Банка с инвестициями в страны, эта модель создает больше экономического потенциала для преобразовательных решений, с целью оказания помощи странам в устойчивом росте.

Посетите нашу веб-страницу по адресу [www.worldbank.org/water](http://www.worldbank.org/water) или следите за нашими новостями в социальной сети Twitter по адресу [@WorldBankWater](https://twitter.com/WorldBankWater).

## О Глобальном Партнерстве в области Водной Безопасности и Санитарии (GWSP)

Данная публикация стала возможной благодаря поддержке Глобального партнерства в области водной безопасности и санитарии (GWSP). GWSP – это многосторонний донорский трастовый фонд, администрируемый Глобальной практикой Всемирного банка по водным ресурсам и финансируемый Министерством иностранных дел и торговли Австралии, Федеральным министерством финансов Австрии, Фондом Билла и Мелинды Гейтс, Министерством иностранных дел Дании, Министерством иностранных дел Нидерландов, Министерством экономических отношений и цифровой трансформации Испании (MINECO), Шведским агентством международного сотрудничества и развития, Государственным секретариатом Правительства Швейцарии по экономическим вопросам, Швейцарским агентством по развитию и сотрудничеству, и Агентством США по Международному Развитию.

Посетите нашу веб-страницу по адресу [www.worldbank.org/gwsp](http://www.worldbank.org/gwsp) или следите за нашими новостями в социальной сети Twitter по адресу [@TheGwsp](https://twitter.com/TheGwsp).

# Рекомендации по Применению Передовой Практики по Безопасности Плотин

ПЕРВОЕ ИЗДАНИЕ

ОКТАБРЬ 2020



Good Practice Notes (GPNs) are produced to help World Bank staff in providing implementation support to Borrowers in meeting the requirements of the Environmental and Social Framework (ESF). They are written in a style and format that is intended for all staff and development partners to use. GPNs are advisory in nature and are not World Bank policy nor are they mandatory. They will be updated according to emerging good practice.

© 2023 Международный Банк Реконструкции и Развития / Всемирный Банк

1818 H Street NW, Washington, DC 20433

Телефон: 202-473-1000; веб-сайт: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Данный документ был первоначально опубликован Всемирным банком на английском языке в 2020 году. В случае расхождений преимущественную силу должен иметь исходный язык.

Данная публикация является результатом работы сотрудников Всемирного банка при участии сторонних организаций. Содержащиеся в настоящем документе выводы, толкования и заключения принадлежат его авторам и не обязательно отражают мнения Всемирного банка, его Совета Исполнительных Директоров или правительств, которые они представляют.

Всемирный банк не гарантирует точность данных, содержащихся в настоящей публикации. Национальные границы, цвета, обозначения и прочая информация, помещенная на картах в настоящей публикации, не являются выражением мнения Всемирного банка относительно юридического статуса какой-либо территории и не означают подтверждение или признание какой-либо территории таких границ.

#### **Права и Разрешения**

Материалы, содержащиеся в данной публикации, охраняются авторским правом. Поскольку Всемирный банк приветствует распространение своих публикаций, данная работа может быть воспроизведена полностью или частично в некоммерческих целях при условии указания полной ссылки на эту работу.

Ссылка на данный документ должна оформляться следующим образом: World Bank. 2020. “Good Practice Note on Dam Safety.” World Bank, Washington, DC.

Любые вопросы относительно прав и лицензий, включая производственные права, следует направлять по адресу: Издательский Отдел Всемирного Банка, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; факс: 202-522-2625; электронная почта: [pubrights@worldbank.org](mailto:pubrights@worldbank.org).

Фото на обложке: Плотина гидроэлектростанции Кариба (Замбия и Зимбабве) © Маркус Уишарт/Всемирный Банк

Дизайн обложки: Билл Праглуски, Critical Stages, LLC.

# Содержание

<i>Благодарности</i>	<i>vi</i>
<i>Сокращения</i>	<i>viii</i>
<i>Глоссарий</i>	<i>x</i>
<b>Раздел 1 Введение</b>	<b>1</b>
<b>Раздел 2 Предыстория</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 3 Требования СЭП по Безопасности Плотины</b>	<b>4</b>
Оценка безопасности существующих и строящихся плотин, финансируемые Всемирным банком	7
Малые плотины и плотины с низким уровнем риска	8
<b>Раздел 4 Подход к обеспечению безопасности плотины на основе управления рисками</b>	<b>9</b>
<b>Раздел 5 Методы и средства оценивания рисков</b>	<b>12</b>
<b>Раздел 6 Качество информации и потенциал заемщика</b>	<b>14</b>
<b>Раздел 7 Применение методов и средств оценки риска в проектах Всемирного банка</b>	<b>16</b>
Общее руководство и основные инструменты	16
Классификация рисков заемщиком	16
Оценка потенциальных режимов отказов и последствий	23
Оценка возможностей заемщика	27
Варианты повышения эффективности контроля рисков и устойчивости к рискам	28
<b>Раздел 8 Процедурные аспекты: Этапы, планы и техническое содействие в подготовке и реализация проекта</b>	<b>31</b>
Ключевые мероприятия и обязанности персонала Всемирного банка на этапах подготовки и реализации проектов Всемирного банка	32
Положение о безопасности плотин в рамках Сводного Отчёта Социально-Экологической Экспертизы и Плана Социально-Экологических Обязательств	35
Планы по обеспечению безопасности плотин	35
Предварительный квалификационный или первоначальный отбор участников тендера	42
Независимая экспертиза	43
Техническое содействие по безопасности плотин	46

Институциональная, законодательная и нормативная база для обеспечения безопасности плотин	48
Прочие требования в рамках СЭП и правовые принципы деятельности	49
Правовые Принципы Деятельности - ОП/БП 7.50 – Проекты, располагающиеся на международных водотоках	50
<b>Приложение А Основные справочные материалы по оценке рисков в сфере управления безопасностью плотин</b>	<b>53</b>
<b>Приложение В Краткое содержание наиболее актуальных бюллетеней МКБП по риск-ориентированному управлению безопасностью плотин</b>	<b>56</b>
<b>Приложение С Классификация опасности МКБП для малых плотин</b>	<b>58</b>
<b>Приложение D Объединенные федеральные категории рисков США</b>	<b>60</b>
<b>Приложение Е Примеры использования стратегий по управлению рисками из предыдущих проектов Всемирного банка</b>	<b>62</b>
<b>Приложение F Информационно-аналитическая панель по безопасности плотин на основании сводного отчёта социально-экологической экспертизы</b>	<b>64</b>
<b>Приложение G Влияние процесса закупок на безопасность плотин</b>	<b>66</b>
<b>Приложение H Стандартная таблица данных для проектов, связанных с плотинами</b>	<b>70</b>
<b>Приложение I Безопасность малых плотин: Снижение и Управление Рисками</b>	<b>71</b>
<b>Список иллюстраций</b>	
2.1. Эволюция политики в области безопасности плотин	3
4.1. Концептуальная диаграмма угроз/нагрузок, функционирования плотины и последствий	10
6.1. Концептуальное представление методов анализа рисков	15
7.1. Типовая матрица классификации рисков для новых плотин	20
7.2. Типовая матрица классификации рисков для существующих плотин	22
8.1. Схема определения необходимых требований к безопасности плотин в рамках СЭП/СЭС4	31
В.1. Комплексное (риск-ориентированное) принятие решений	57
С.1. Взаимосвязь $H^2\sqrt{V}$ с классификацией потенциальных опасностей	58
Ф.1. Основная концепция информационно-аналитической панели СЭП по безопасности плотин	65

## Список таблиц

3.1.	Рекомендации по применению требований в приложении 1 к СЭП/СЭС4 в проектах Всемирного банка	5
5.1.	Виды анализа рисков	13
7.1.	Рекомендации по уровням и методам оценки риска	17
7.2.	Система классификации плотин МКБП	20
7.3.	Стандартная система классификации рисков для новых плотин	21
7.4.	Стандартная система классификации рисков для существующих плотин	23
7.5.	Общее расстояние для трансформации потока при прорыве плотины	25
7.6.	Уровень возможностей заемщика	27
7.7.	Варианты контроля риска	29
7.8.	Меры по повышению устойчивости к рискам	30
8.1.	Ключевые этапы и основные действия	32
8.2.	Сроки представления планов по обеспечению безопасности плотин	36
8.3.	Примеры и рекомендации по требованию предварительного квалификационного отбора	43
8.4.	Классификация рисков для ТС по безопасности плотин	48
C.1.	Классификация потенциальной опасности для малых плотин	58
D.1.	Объединенные федеральные категории рисков США	60
E.1.	Стратегия по контролю рисков	62
E.2.	Примеры применения стратегии по контролю рисков	63
G.1.	Суммарное соотношение качества и затрат для ОКС (Консультационные услуги)	68
I.1.	Управление безопасностью малых плотин: Рекомендуемые составные	71
I.2.	Потенциальный вклад местных жителей в обеспечение безопасности малых плотин	72

## Благодарности

Настоящие рекомендации по применению передовой практики по безопасности плотин были подготовлены членами Глобальной группы по безопасности плотин под руководством Сатору Уэда (ведущий специалист по плотинам, SEAW1) и в составе Ксимин Чжана (старший специалист по плотинам, SWAGL), Маркуса Уишарта (ведущий специалист по водным ресурсам, SEAW1), Фелипе Лазаро (старший специалист по плотинам, SWAGL), Лучано Канале (старший специалист по гидроэнергетике, IAFE1) и Кимберли Николь Лион (консультант, SWAGL). Также ценный вклад внесли Пьер Лорилу (старший специалист по гидроэнергетике, IAFE4), Рикард Лиден (ведущий специалист по энергетике, ISAE1) и Мария Гуэль Понса (специалист по плотинам, SWAGL).

Группа консультантов в составе с доктором Алессандро Пальмиери (бывший ведущий специалист Всемирного банка по плотинам), доктором Энди Зелински (председатель технического комитета по безопасности плотин Международной комиссии по большим плотинам) и г-ном Питером Амосом (бывший президент Национальной Комиссии по Безопасности Плотин Новой Зеландии) обеспечила критически важные технические рекомендации и проверку качества.

Команда выражает благодарность за помощь Дженнифер Саре (глобальный директор по водным ресурсам, SWADR), Сома Гош Мулик (административный директор, SWAGL), Гуанчже Чену (бывший старший директор, SWADR), Пилар Майстерре (бывший административный директор, GWAGS) и Марии Анхелике Сотомайор (бывший руководитель практики, GWAGP). Команда также выражает признательность за рекомендации и помощь Роберту Сауму (директору, OPSPF), Дженнифер Томсон (бывший директор, OPSPF), Джону Келленбергу (менеджер, OPSSF), Джулии Бакналл (директор, Охрана окружающей среды, СЭП), Чарльзу Ди Лева (главный специалист по экологическим и социальным стандартам, OPSSP), Яну Уайту (офицер по оперативным вопросам, OPSSP) и Колину С. Скотту (консультант, OPSSP). Разработке РППП способствовала серия консультаций с OPCS, Группой СЭП и LEGEN, проведенных 6 июня 2019 года и 11 декабря 2019 года, а также заседания Группы СЭП 18 июля 2019 года и 14 мая 2020 года. Команда высоко оценивает коллегиальный обзор, организованный совместно с OPSPF и Глобальной Практикой по Водным Ресурсам, а также ценные комментарии и отзывы рецензентов: Виктора Мосоти (главный юриконсульт, LEGEN), Вольфхарта Пола (ведущий специалист по окружающей среде, GEN2A), Правина Карки (глобальный лидер по гидроэнергетике и плотинам и старший специалист по гидроэнергетике, IEADR), Эйлин Берк (глобальный лидер по водным ресурсам и старший специалист по водным ресурсам, SWADR) и Амаль Талби (ведущий специалист по водным ресурсам, SMNWA), Мануша Христова (Старший юриконсульт), Софии де Абреу Феррейры (Старший юриконсульт, LEGEN), Сяосинь Ши (юриконсульт, LEGEN), Кристины Леб (старший юриконсульт), Этель Сеннхаузер (Директор по операциям и стратегии, Устойчивое развитие), Хосефо Туйора (старший специалист по охране окружающей среды, SSAEN), Норин Бег (ведущий специалист по охране окружающей среды, SAFE2), Рут Тиффер-Сотомайор (старший специалист по охране окружающей среды, SAFE2), Эрика Шайер (старший специалист по охране окружающей среды, здоровья, и безопасности, OPSSP), Элизабет Темпл Смит (консультант, OPSSP) и Нессима Дж. Ахмад (старший директор, IFC CESPR), представлявший Отдел консультаций и решений по вопросам устойчивого развития МФК в области экологии, социальной политики и управления (CEG) и Отдел экологической и социальной политики и рисков МФК (CES). Команда также выражает признательность за отзывы и предложения касательно закупок со стороны OPSPR, включая Энцо Де Лаурентиса (главный специалист по закупкам), Тесфаалема Г.

Айесуса (ведущий специалист по закупкам) и Самуэля Х. Кебеде (старший специалист по закупкам). Команда также выражает признательность за отзывы и предложения к ТхЗ по хвостохранилищам со стороны ИЕЕХ1, включая Кристофера Гилберта Шелдона (руководитель практики) и Свена Ульриха Реннера (руководитель программы).

В работе над РППП команда получила ценную поддержку и советы от коллег из Всемирного банка и МФК, включая Доминик Изабель Кайзер, Майкла Холла, Гаэля Грегуара, Джоэля Колкера, Абдулхамида Азада, Халлу Каддуми, Нагараджа Харшадип, Джуна Мацумото, Сару Кинер, Тойоко Кодама, Мартина Бенедикт Альбрехта, Николя Жан Мари Санса, Нушу Тайеби, Жана Франсуа Мерсье, Пабло Кардинале, Такафуми Кадоно, Свяокай Ли и Хабаба Тайфура. Группа глобальных решений по гидроэнергетике и плотинам предоставила важные и полезные контакты для получения отзывов и комментариев от широкого круга специалистов-практиков Всемирного банка. Эрин Энн Барретт, Фэйр Макейг и Паскаль Саура оказали неоценимую помощь в подготовке публикаций.

Настоящие РППП были подготовлены на основе результатов серии семинаров с участием международных специалистов-практиков и экспертов, организованных Всемирным банком и Техническим комитетом по безопасности плотин Международной комиссии по большим плотинам (МКБП) в ходе Конгресса/Ежегодных совещаний МКБП в Вене, Австрия, 2 июля 2018 года и в Оттаве, Канада, 10 июня 2019 года. Рекомендации основываются на работах вышеуказанных консультативных групп, консультативном отчете по малым плотинам, подготовленном Международным институтом управления водными ресурсами под руководством Уинстона Ю, и Анализе Всемирного банка по всемирной нормативно-правовой базе для обеспечения безопасности плотин и населения, проживающего ниже по течению.

Создание РППП стало возможным благодаря финансовой поддержке Глобального Партнерства в области Водной Безопасности и Санитарии, которая оказывает поддержку правительствам стран-клиентов в достижении целей в водном секторе для устойчивого развития путем генерирования инновационных глобальных знаний и поддержки на уровне государства.

## Сокращения

ANCOLD	Австралийский Национальный Комитет по Большим Плотинам
ПБ (BP)	Процедуры Банка
ПНСиОК (CSQAP)	План осуществления Надзора за Строительством и Обеспечения Качества работ
ЦМР (DEM)	Цифровая Модель Рельефа
СБП (DSS)	Специалист по Безопасности Плотины
ПАГ (EPP)	План Аварийной Готовности
ПСЭО (ESCP)	План Социально-Экологических Обязательств
СЭП (ESF)	Социально-Экологические Принципы
ОСЭВ (ESIA)	Оценка Социально-Экологических Воздействий
ССЭУ (ESMF)	Структура Социально-Экологического Управления
ПСЭУ (ESMP)	План Социально-Экологического Управления
СОСЭЭ (ESRS)	Сводный Отчёт Социально-Экологической Экспертизы
СЭС (ESS)	Социально-Экологический Стандарт
ССЭВ (E&SS)	Специалист по Социально-Экологическим Вопросам
НКН (FCV)	Нестабильность, Конфликты и Насилие
FEMA	Федеральное агентство США по управлению в чрезвычайных ситуациях
FERC	Федеральная комиссия США по регулированию энергетики
АВПО (FMEA)	Анализ Видов и Последствий Отказов
АВПКО (FMESA)	Анализ Видов, Последствий и Критичности Отказов
ПМОП (GIP)	Передовая Международная Отраслевая Практика
ПМР (GNA)	Приложение к Методическим Рекомендациям
РППП (GPN)	Рекомендации по Применению Передовой Практики
НЕС-FIA	Анализ Воздействия Наводнений Центра Гидрологической Техники
НЕС-RAS	Анализ речных систем Центра гидрологической техники
МКБП (ICOLD)	Международная Комиссия по Большим Плотинам
МФК (IFC)	Международная Финансовая Корпорация
ПОКИА (IP)	План Оснащения Контрольно-Измерительной Аппаратурой
ФИП (IPF)	Финансирование Инвестиционных Проектов
ПМСР (IRRM)	Промежуточные Меры по Снижению Риска
LiDAR	Система Лазерного Формирования Изображения
LSM	Моделирование Обеспечения Безопасности Людей
МРЗ (MCE)	Максимальное Расчётное Землетрясение
MIGA	Многостороннее агентство по гарантированию инвестиций
ОКСЭЭ (OESRC)	Оперативный Комитет по Социально-Экологической экспертизе
ЭиТО (O&M)	Эксплуатация и Техническое Обслуживание
ПЭиТО (O&MP)	План Эксплуатации и Технического Обслуживания
ПОР (OMS)	Положение об Оперативном Руководстве
ОП (OP)	Операционная Политика

OPCS	Управление операционной политики и поддержки страновых программ
ДОСП (PAD)	Документ по Оценке Стоимости Проекта
ПРН (PAR)	Подверженное Ризику Население
КП (PCN)	Концепция Проекта
АПРО (PFMA)	Анализ Потенциальных Режимов Отказов
ВСИ (PLL)	Возможные случаи со Смертельным Исходом
МВН (PMF)	Максимально Возможное Наводнение
ГЭ (POE)	Группа Экспертов
СПЗР (PPSD)	Стратегия Проектных Закупок для Развития
ОК (QBS)	Отбор на основании Качества
ОКС (QCBS)	Отбор на основании Качества и Стоимости
АПК (QER)	Анализ Повышения Качества
РСЭСС (RSA)	Региональный Советник по Экологическим и Социальным Стандартам
ЗПТЗ (RFB)	Запрос на Подачу Тендерных Заявок
ЗПП (RFP)	Запрос на Подачу Предложений
РОПР (RIDM)	Риск-Ориентированное Принятие Решений
ТЗД (SPD)	Типовая Закупочная Документация
ТС (TA)	Техническое содействие
ТхЗ (TN)	Техническая записка
ТЗ (ToR)	Техническое задание
КВ (ToR)	Круг Ведения
РГ (TT)	Рабочая группа
USACE	Инженерный корпус армии США
USBR	Бюро мелиорации США
СЦК (VfM)	Соотношение цены и качества

# Глоссарий

<b>Каскадный (Кумулятивный) Отказ Водосборный бассейн</b>	Последовательное разрушение нескольких плотин в одном речном бассейне, вызванное одним и тем же событием.
<b>Последствие</b>	Территория, с которой вся вода естественным образом стекает в один ручей или водоем.
<b>Прорыв Плотины</b>	Последствия для низовья плотины или других территорий, вызванные частичным или полным разрушением плотины или ее сооружений, или в результате неправильной эксплуатации и неконтролируемого сброса воды водохранилища. Применительно к анализу рисков и представляет собой результат или последствие отказа.
<b>Требования по Безопасности Плотин</b>	Неконтролируемый сброс воды, отложений или другого содержимого водохранилища в результате частичного или полного разрушения плотины или потери способности плотины выполнять предусмотренные конструкцией задачи.
<b>Владелец Плотины</b>	Минимальные требуемые критерии и правила, которые необходимо соблюдать в отношении регистрации плотины, лицензирования, разрешения на строительство, регулирования безопасности, расследования, проектирования, эксплуатации и обслуживания, наблюдения, инспекции и так далее.
<b>Оператор Плотины</b>	Любое лицо, организация или субъект, юридически считающийся владельцем и/или субъектом ответственным за плотину.
<b>Портфель Плотин</b>	Любое лицо, организация или юридический субъект, отвечающий за контроль, эксплуатацию и техническое обслуживание плотины и/или водохранилища и вспомогательных сооружений.
<b>Детерминистический</b>	Плотины, которые находятся в ответственности единого владельца или одного нормативного режима, или расположенные в пределах одной конкретной юрисдикции.
<b>Чрезвычайная Ситуация</b>	Описание процесса с результатом, который всегда одинаков для конкретного набора исходных данных/ресурсов. Следовательно, конечный результат определяется исходными данными/ресурсами.
<b>Режим Отказа</b>	Любая ситуация, которая развивается неожиданно; ставит под угрозу целостность плотины или жизни людей, имущества или окружающую среду ниже по течению; и требует немедленных и скоординированных действий.
<b>Опасность</b>	Режим, по которому может произойти отказ, описывающий отказы элементов или компонентов вызывающие потерю функции подсистемы или системы.
	Угроза неблагоприятного (негативного) воздействия чего-либо на какой-то объект (сооружение, организм, устройство, организацию), которое может придать ему нежелательные качества и динамику развития, ухудшить его свойства, результаты функционирования.
	В сфере безопасности плотин часто рассматривается как степень последствий разрушения плотины. Таким образом, термины «опасность» и «последствия» используются в том же смысле, что и потенциальные потери в зоне нижнего течения плотины в случае разрушения плотины или неправильной эксплуатации, приводящей к неконтролируемому сбросу паводковых вод.

<b>Риск Высокой Степени</b>	Когда вероятность возникновения опасности или последствий оценивается как высокая, или когда производное вероятности разрушения плотины и последующего последствий является высоким.
<b>Инцидент</b>	Происшествие, которое может превратиться в чрезвычайную ситуацию или поставить под угрозу плотину, или происшествие, которое может причинить вред или ущерб людям, имуществу или окружающей среде, находящейся ниже по течению в результате неправильной эксплуатации.
<b>Инспекция</b>	Тщательное и критическое наблюдение и обследование всех видимых элементов плотины, поиск аномальных явлений на поверхности и внутри плотины. Как правило, существует несколько уровней инспекции: обычная инспекция, проводимая операторами на месте, и специализированная инспекция, проводимая опытными инженерами плотины. Инспекция приводит к получению надежной информации о состоянии плотины.
<b>Контрольно-измерительная аппаратура</b>	Комплекс приборов или устройств мониторинга, установленных на плотинах или прилегающих территориях для обеспечения измерения, которые могут быть использованы для оценки состояния конструкции, нагрузки и эксплуатационных параметров сооружения и прилегающих территорий.
<b>Техническое обслуживание</b>	Рутинная работа, необходимая для поддержания существующих объектов и систем (инженерные сооружения; гидравлическое, механическое и электрическое оборудование) в безопасном и надежном рабочем состоянии для выполнения предусмотренных проектом целей с помощью плановых или регулярных проверок, испытаний и ремонтных работ.
<b>Неправильная эксплуатация</b>	Неправильная эксплуатация плотины, приводящая к неконтролируемому сбросу воды в результате несоблюдения надлежащих процедур эксплуатации гидротехнических сооружений, не предоставления необходимого уведомления или предупреждения для районов, расположенных ниже по течению, и т.д.
<b>Мониторинг</b>	Наблюдение за измерительными приборами и устройствами, которые могут предоставить количественные данные физических параметров (например, смещения, деформации, давление воды и фильтрации), и указывают тенденции в функционировании плотины и вспомогательных сооружений, как на ее поверхности, так и внутри ее тела, а также регистрация и анализ таких данных для выявления любых недостатков.
<b>Эксплуатация и Техническое обслуживание</b>	Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт, замена, испытание и проверка части или всех сооружений плотины и прилегающих объектов в течение всего срока службы для обеспечения безопасного и надежного рабочего состояния объектов и систем.
<b>Подверженное Риску Население Случаи с возможным смертельным Исходом</b>	Количество людей (если не будут эвакуированы вовремя), непосредственно будут подвержены воздействию наводнения в зоне прорыва плотины. Подгруппа населения, подверженного риску, с учетом коэффициента смертности и количества смертельных случаев, которые с высокой вероятностью могут произойти в результате аварии или неправильной эксплуатации плотины, даже если будут предприняты меры по эвакуации.
<b>Оценка Портфельных Рисков</b>	Особая форма оценки или анализа рисков, целью которой является сравнительная оценка рисков по всем или нескольким плотинам единого владельца или единой нормативной системы или юрисдикции.

<b>Управление Портфельными Рисками</b>	Управление всеми или несколькими плотинами единого владельца или единой нормативной системы или юрисдикции путем определения приоритетности плотин, которые требуют вмешательства и эффективных мер по устранению недостатков оптимальным образом на основе конкретной оценки или анализа риска.
<b>Потенциальный Режим Отказа</b>	Один из нескольких механизмов или совокупность обстоятельств, которые могут привести к прорыву плотины или неконтролируемому сбросу большого количества воды.
<b>Анализ Потенциальных Режимов Отказов</b>	Процесс систематического выявления, описания и оценки того, как плотина и вспомогательные сооружения могут прорваться или вызвать неконтролируемый сброс большого количества воды.
<b>Вероятность</b>	Показатель вероятности того, что произойдет определенное событие, результат или последствие.
<b>Общественная Безопасность</b>	Защита благополучия общественности. Вопросы общественной безопасности включают потенциальные опасности, возникающие в результате неправильной эксплуатации, такие как внезапное увеличение расхода турбин или открытие затворов водосброса без надлежащего уведомления населения ниже по течению. Также существуют более широкие аспекты общественной безопасности связанные с эксплуатацией плотины и вопросами безопасности, выходящими за рамки безопасности плотины, которая в первую очередь связаны с предотвращением разрушения плотины.
<b>Качественный Анализ Рисков</b>	Анализ с использованием дескриптивной или числовой рейтинговой шкалы для описания вероятности отказа системы и величины последующих последствий с учетом всех возможных сценариев, ведущих к разрушению плотины или неконтролируемому сбросу воды.
<b>Количественный Анализ Риска</b>	Анализ, основанный на числовых значениях вероятности возникновения ряда отказа системы и величины последующих последствий, с учетом всех возможных сценариев, ведущих к разрушению плотины или неконтролируемому сбросу воды.
<b>Закон</b>	Закон, принятый исполнительной ветвью власти на основании закона или акта, принятого законодательным органом (законодательной ветвью власти).
<b>Регулирующий Орган</b>	Орган, осуществляющий контроль за исполнением соответствующего закона и контролирующий все аспекты безопасности плотины.
<b>Нормативная база</b>	Структура, лежащая в основе нормативно-правового регулирования, которая описывает взаимодействие между нормативными документами (например, законодательством, нормативными актами, кодексами, отраслевыми стандартами, руководствами или даже документами саморегулирования) и ожидаемыми функциями и обязанностями регулирующего органа и регулируемого лица или организации.
<b>Устойчивость</b>	Способность систем безопасности плотины поглощать, вмещать и адаптироваться к опасностям и угрозам, выходящим за рамки проектных критериев, сохраняя тем самым критически важные основные систем для поддержания общей структурной безопасности плотины и ее функций по хранению и регулированию воды.

<b>Риск</b>	Показатель вероятности возникновения и степени неблагоприятных последствий или воздействия на жизнь, здоровье, имущество или окружающую среду. В целом, риск оценивается по совокупному воздействию варианта развития событий, вероятности возникновения и связанного с ним последствия. В особых случаях усредненный риск оценивается среднее значение последствий неблагоприятного события (то есть, среднее значение умножений вероятностей возникновения на последствия для всех вариантов развития).
<b>Анализ риска</b>	Используется для определения потенциальных режимов отказов, структурных показателей и неблагоприятных последствий для плотин с помощью качественных или количественных процедур и для оценки риска, то есть сочетания вероятности возникновения и величины последствий.
<b>Оценка Риска</b>	Используется для оценки безопасности плотин, оценивая результаты анализа рисков наряду с соответствующими социальными, экологическими, экономическими и другими факторами, а также для составления рекомендаций по мерам снижения рисков включая дополнительные расследования и усиленный мониторинг.
<b>Индекс Риска</b>	Базовый инструмент качественного анализа риска для предварительного скрининга риска портфеля плотин. Индекс риска является не конкретным показателем риска, а относительным показателем потенциального уровня риска.
<b>Подход с Учетом Риска</b>	Подход, использующий результаты оценки риска в качестве одного из важных факторов для поддержки принятия решения, наряду с другими факторами, такими как неопределенность риска, детерминистический анализ и другие местные и/или региональные особенности.
<b>Управление Рисками</b>	Систематическое применение принципов, процедур и практики управления для решения задач по выявлению, анализу, оценке, снижению, контролю и мониторингу рисков.
<b>Риск-Ориентированный Подход</b>	Подход, использующий результаты оценки рисков в качестве основы для принятия решений.
<b>Анализ безопасности</b>	Процедура оценки безопасности плотины, состоящая из детального изучения структурных, гидравлических, гидрологических и геотехнических аспектов проектирования и всех соответствующих записей и отчетов по проектированию, строительству и наблюдению для оценки целостности плотины.
<b>Основанный на Стандартах Подход</b>	Традиционный подход к проектированию плотин, при котором риски контролируются путем соблюдения установленных правил в отношении инженерных расчетов и нагрузок, мощности сооружения, коэффициентов безопасности и защитных мер.
<b>Инженер-Инспектор</b>	Инженер, имеющий соответствующую подготовку и признанный компетентным в соответствии с законодательством о безопасности плотин, для надзора за всеми или отдельными аспектами проектирования и строительства плотины.

<b>Наблюдения</b>	Постоянное обследование состояния плотины и вспомогательных сооружений, направленное на управление рисками и снижение вероятности возникновения отказов путем обеспечения средств раннего выявления любых явлений, которые могут нарушить структурную и эксплуатационную целостность сооружения или связанного с ним эксплуатационного оборудования. Для наблюдения и обследования плотин используются контрольно-измерительная аппаратура и интерпретация данных, рутинное, визуальное наблюдение или инспекция, испытания гидромеханического оборудования, связанного с безопасностью, периодический аудит и анализ безопасности плотины.
<b>Угроза</b>	Явление, которое может привести к повреждению или представляет угрозу для безопасности плотины
<b>Уязвимость</b>	Уровень или степень подверженности сооружений или территорий к потенциальным опасностям и неблагоприятным воздействиям, связанный с их расположениями, условиями и другими факторами.
<b>Водораздел</b>	Территория или возвышенная местность между бассейнами двух рек.

# Раздел 1

## Введение

Целью настоящей Рекомендации по Применению Передовой Практики (РППП) по Безопасности Плотины является обеспечение дополнительного руководства для сотрудников Всемирного Банка по применению требований Социально-Экологических Принципов (СЭП). Эти требования содержатся в Социально-Экологическом Стандарте 4 (СЭС4) - Обеспечение безопасности и здоровья населения и в Приложении 1 к СЭС4 - Безопасность Плотины. СЭС4 устанавливает следующее: «Если проект предусматривает строительство новой или использование уже имеющейся плотины, то Заёмщик должен предоставить достаточные ресурсы для обеспечения соблюдения требований по безопасности плотин в соответствии с Приложением 1.»<sup>1</sup>. В данной РППП, в частности, содержатся рекомендации по использованию подхода, основанного на управлении рисками, в контексте применения требований по безопасности плотины.

РППП входит число многочисленных документов, разработанных для поддержки реализации СЭП. РППП разработана в сотрудничестве со специалистами как внутри Всемирного банка, так и за его пределами. Также, по мере необходимости, предусматривается периодический пересмотр и обновление РППП. Рекомендации, содержащиеся в данном документе, направлены на повышение качества практического применения без создания новых требований к СЭП. Рекомендации должны рассматриваться как дополнение, а не замена требований, содержащихся в СЭП, включая стандарты<sup>2</sup> СЭС1 до СЭС10, в частности СЭС4, и сопроводительные методические рекомендации для Заемщиков.

С 3-го по 8-й Разделы этого РППП содержатся рекомендации по требованиям соответствия, подходу к обеспечению безопасности плотины на основе управления рисками, методам и средствам оценивания рисков, качеству информации и институциональному потенциалу, применению методов и средств оценки риска в проектах Всемирного банка и процедурным аспектам.

РППП относятся к: (а) строительству новых или строящихся плотин в рамках Финансирования Инвестиционных Проектов (ФИП); (б) реконструкции существующих плотин в рамках ФИП; (в) существующим или строящимся плотинам, не финансируемым в рамках ФИП, от которых зависит финансируемый в рамках ФИП проект.<sup>3</sup> Данная тема более подробно раскрыта в Разделе 3. Следует отметить, что РППП является актуальным не только при финансировании строительства и реконструкции плотин Всемирным банком, но и в случае проектов с совместным финансированием, когда часть проекта финансируется заемщиком или другим источником софинансирования.

В дополнение к данным РППП были подготовлены шесть Технических Записок (ТхЗ), в которых содержатся более подробные разъяснения и рекомендации по: Гидрологические риски (Всемирный банк, 2020g); Геотехнические риски (Всемирный банк, 2020h); Сейсмические риски (Всемирный банк, 2020i); Безопасность малых плотин (Всемирный банк, 2020j); Анализ потенциальных режимов отказов (АПРО) (Всемирный банк, 2020k); Оценка портфельных рисков с помощью индекса риска (Всемирный банк, 2020l). Кроме того, в шести приложениях

1. СЭС4, пункт 8.

2. Социально-экологическая политика Всемирного банка для целей инвестиционно-проектного финансирования (2016), 9-й пункт.

3. Соответствующие условия для существующих и строящихся плотин, от которых зависит или может зависеть финансируемые Всемирным банком проекты, содержатся в Приложении 1 СЭП/СЭС4, в пунктах с 8 по 13.

представлены четыре типовых плана по обеспечению безопасности плотин (Всемирный банк 2020a, 2020b, 2020c, 2020d) (см. таблицу 3.1), а также типовой круг ведения для группы экспертов по оценке безопасности новой плотины (Всемирный банк 2020e) и оценка безопасности существующих плотин (Всемирный банк 2020f).

Кроме того, ожидается, что РППП будут дополнены серией тематических исследований и примеров из проектов, профинансированных Всемирным банком.

Следует отметить, что хвостохранилища тоже подпадают под требования Приложения 1<sup>4</sup> к СЭС4, и процедурный аспект и концепция управления безопасностью высокого уровня РППП также должны быть применимы к этим объектам. ТхЗ по хвостохранилищам (Всемирный банк 2020m) содержит подробные рекомендации по их отличительным техническим элементам и проблемам управления безопасностью.<sup>5</sup>

Важно, чтобы Целевые Группы, Специалисты по окружающей среде и социальным вопросам и специалисты по безопасности плотин координировали свои действия на ранней стадии подготовки проекта для оценки потенциальных рисков и согласования мер, которые должны быть отражены в документах, связанных с СЭП (см. раздел 8). ТхЗ и приложения предназначены для использования техническими специалистами Всемирного банка и заемщиков, работающими в области безопасности плотин, которые должны оказать поддержку проектным группам.<sup>6</sup>

---

4. Плотины, попадающие под требования СЭП, включают хвостохранилища и плотины, соответствующие пунктам 2b-(a) удерживают токсичные материалы и (b) с высокой вероятностью перерастут в класс больших плотин в течение срока эксплуатации, а также согласно сноске 7 приложения 1 к СЭС4, входят в категорию шламовых плотин или плотин золоулавливающих сооружений приложения 1 к СЭС4.

5. В то время как плотины водохранилища строятся до конечной высоты из бетона или комбинации каменной и грунтовой засыпки до первого заполнения и начала эксплуатации водохранилища, большинство хвостохранилищ часто частично насыпаются или намываются из самих хвостов (отходов). Высота многих хвостохранилищ наращивается параллельно эксплуатации и достижение окончательной проектной высоты может занять многие десятилетия. Зачастую одно хвостохранилище используется в течение всего срока эксплуатации рудника. Дополнительные трудности создает тот факт, что в период эксплуатации хвостохранилищ, часто, происходят множество изменений (например смена персонала по эксплуатации и управлению).

6. Уишарт и др. (2020) также предоставляют полезную и актуальную информацию о разработке и оценке соответствующей нормативной базы для обеспечения безопасности плотин.

## Раздел 2 Предыстория

Социально-экологические принципы (СЭП) предлагают широкий и систематический охват социально-экологических рисков. СЭП требуют уделения внимания этим вопросам на протяжении всей подготовки и реализации проекта, уделяя повышенное внимание вовлечению и наблюдению заинтересованными сторонами. В СЭП определены функции и обязанности между Всемирным банком и заемщиками, а также изложен соразмерный и учитывающий риски и масштабы проектов подход к управлению рисками.

Безопасность плотин направлена на сохранение водоснабжения и других целей, для которых была построена плотина, а также защиту и обеспечение устойчивости населения, имущества и инфраструктуры нижнего бьефа. СЭП отражает этапы эволюции подхода Всемирного банка к этому вопросу (рис. 2.1). Требования СЭП применяются ко всем новым проектам с октября 2018 года, заменяя собой положения Операционной политики (ОП)/Процедуры Банка (ПБ) 4.37: Безопасность плотин.<sup>1</sup>

В области безопасности плотин риск определяется вероятностью возникновения события и связанными с ним последствиями. Риски, связанные с безопасностью плотин, зависят от конструкции плотины и конкретной ситуации<sup>2</sup> и будут варьироваться в зависимости от конструкции, социально-экономических факторов и среды, в которой плотина строится и будет эксплуатироваться. Применение требований СЭП в отношении безопасности плотин должно отражать эти аспекты и быть пропорциональным размеру, комплексности и потенциальному риску плотины.

Конкретные требования, касающиеся безопасности плотин, направлены на устранение рисков, связанных с охраной и безопасностью, воздействием на сообщество, и соответствующие обязательства заемщиков по предотвращению или минимизации таких рисков и воздействий в соответствии с иерархией мер по снижению воздействия, изложенной в пункте 27 Социально-Экологического Стандарт 1 (СЭС1). Вероятность события, нарушающего безопасность плотины, может быть снижена путем правильного проектирования, строительства, эксплуатации и технического обслуживания.

Потенциальные последствия в низовьях водохранилища зависят от ряда внешних факторов, не зависящих от владельца плотины, но они могут быть, по крайней мере, смягчены с помощью соответствующих мер, направленных на уделение особого внимания людям, которые в силу своих особых обстоятельств могут быть наиболее уязвимыми.

**РИС 2.1. Эволюция политики в области безопасности плотин**



*Примечание:* ПОР - Положение об Оперативном Руководстве, ПБ – Процедура Банка, СЭС - Социально-Экологический Стандарт, ОП - Операционная Политика

1. Проекты, концепция которых была разработана до 1 октября 2018 года, и их дополнительное финансирование попадают под ОП/БП 4.37.
2. СЭП/СЭС4, Приложение 1, пункт 4.

## Раздел 3

# Требования СЭП по Безопасности Плотины

Требования к безопасности плотин, предусмотренные в Социально-Экологических Принципах (СЭП)/Социально-Экологических Стандартах 4 (СЭС4) Приложение 1, применяются к следующим плотинам:

- Новые большие плотины, отвечающие следующим критериям:
  - Высота плотины от самой низкой точки основания до гребня составляет 15 метров или более;
  - Высота плотины в диапазоне от 5 до 15 метров и объём заполнения более 3 миллионов кубических метров.
- Все прочие новые плотины, независимо от размера или объёма заполнения (называемые малыми плотинами), которые:
  - Могут создавать следующие риски для безопасности:
    - Необычайно большие требования по противопаводчному запасу;
    - Расположение в зоне высокой сейсмичности;
    - Сложные в проектировании и строительстве основания;
    - Использование для хранения токсичных веществ и сред;
    - Потенциально существенные последствия для низовья плотины.
  - Могут потенциально стать «Большой плотиной» в течение срока эксплуатации

Если плотина не относится к этим двум категориям, должны быть приняты и реализованы меры по обеспечению безопасности плотины, разработанные квалифицированными инженерами в соответствии с Передовой Международной Отраслевой Практикой (ПМОП) (также см. раздел «Малые плотины и плотины низкого риска»).

Существующие или строящиеся плотины, от которых зависит и может зависеть финансируемый в рамках ФИП проект, также рассматриваются в Приложении 1 к СЭС4.<sup>1</sup> Более подробная информация содержится в следующем разделе «Оценка безопасности существующих и строящихся плотин, с которыми связаны проекты, финансируемые Всемирным банком».

Следует отметить, что в сравнении с Операционной политикой (ОП)/Банковской процедурой (БП) 4.37 в СЭС4 были внедрены три основных изменений. К ним относятся: (а) снижение требования по высоте для категории больших плотин с объемом заполнения более 3 миллионов кубических метров с 10 метров до 5 метров; (б) включение категории плотин, которая не квалифицируется по размеру или объему заполнения, но имеет потенциально высокие риски для безопасности; (с) внедрение пропорционального подхода к управлению рисками при применении требований безопасности плотины где учет берутся размер, сложность и уровень потенциального риска.

1. Параграфы 8–13 Приложения 1 к СЭП/СЭС4, содержат соответствующие положения для существующих и строящихся плотин, от которых зависит и может зависеть проекты, финансируемые Всемирным банком. Это включает модернизацию и увеличение объема заполнения существующих плотин.

**ТАБЛИЦА 3.1. Рекомендации по применению требований в приложении 1 к СЭП/СЭС4 в проектах Всемирного банка**

Проекты Всемирного Банка по финансированию строительства новых или строящихся плотин.	Проекты Всемирного Банка по финансированию реконструкции и ремонтно-восстановительных работ на плотинах.	Проекты, финансируемые Всемирным Банком, которые зависят или могут зависеть от одного или нескольких существующих или строящихся плотин.
<p>Изыскательские работы, проектирование и строительство плотины вплоть до завершения анализа эксплуатационных характеристик плотины после первого заполнения<sup>а</sup> водохранилища рассматриваются независимой ГЭ. (См. типовой КВ в Приложении 5).</p>	<p>Заемщик оценивает уровень потенциальных воздействий на низовье плотины или сложность технических характеристик плотины (существенный или высокий риск). Для проведения оценки и рассмотрения необходимых мер по восстановлению/повышению безопасности может потребоваться один или несколько специалистов по плотинам.</p> <p>В зависимости от результатов вышеперечисленных оценок, может потребоваться проведение АПРО<sup>б</sup> отдельным консультантом или консалтинговой фирмой.</p> <p>Плотина с высоким риском, которая предполагает проведение сложных и значительных восстановительных работ, потребует проверки со стороны ГЭ.</p>	<p>Один или несколько независимых специалистов по плотинам рассматривают отчет заемщика об оценке состояния существующих или строящихся плотины и системе управления безопасностью плотин<sup>с</sup>.</p> <p>Может потребоваться один или несколько независимых специалистов по плотинам для проведения оценки состояния безопасности плотины и процедур по ЭИТО, включая рассмотрение мер по улучшению состояния и повышению безопасности до приемлемого уровня (См. следующий подраздел и Приложение 6 по типовому ТЗ).</p> <p>В зависимости от результатов вышеупомянутых проверок может потребоваться проведение АПРО отдельным консультантом или консалтинговой фирмой.</p>
<p>Готовятся и реализуются следующие детальные планы (планы обеспечения безопасности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПНСиОК</li> <li>• ПОКИА</li> <li>• ПЭИТО</li> <li>• ПАГ</li> </ul> <p>(См. типовые планы обеспечения безопасности плотин, Приложения 1–4)</p>	<p>Для проектов, предусматривающих дополнительные меры по обеспечению безопасности плотины или требующих проведения восстановительных работ, подробные планы обеспечения безопасности плотины обновляются или если таковые отсутствуют, подготавливаются с нуля. Объем и уровень проработки таких планов должен быть соизмеримы с объемом работ и состоянием объекта.</p> <p>Для плотины с высоким и значительным риском или при наличии сложных технических характеристик применяются те же положения, что и для финансируемых Всемирным банком новых или строящихся плотин (включая независимую ГЭ).</p> <p>Реализация необходимых мер, определенных в АПРО.</p> <p>Для плотины с низким или умеренным уровнем риска и отсутствием сложных технических характеристик требуются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение квалифицированных инженеров к проектированию и надзору за восстановительными работами;</li> <li>• обновление или составление новых планов безопасности плотин (если их нет).</li> </ul>	<p>Если потребуются ремонтно-восстановительные меры, требования к проектам финансируемым Всемирным Банком по реконструкции и ремонтно-восстановительным работам плотин будут также актуальны.</p> <p>В случаях, когда ремонтно-восстановительные мероприятия не требуются, но система управления безопасностью плотины заемщика не удовлетворяет Всемирный Банк, требуется обновление или разработка и внедрение планов обеспечения безопасности плотин, а также проведение соответствующего обучения операторов плотин.</p>

(продолжение таблицы на следующей странице)

**ТАБЛИЦА 3.1. Продолжение**

Проекты Всемирного Банка по финансированию строительства новых или строящихся плотин.	Проекты Всемирного Банка по финансированию реконструкции и ремонтно-восстановительных работ на плотинах.	Проекты, финансируемые Всемирным Банком, которые зависят или могут зависеть от одного или нескольких существующих или строящихся плотин.
Проводится предварительный квалификационный отбор участников торгов во время закупок и проведение тендеров. <sup>d</sup>	Проведение предварительного квалификационного отбора участников торгов может не требоваться, за исключением случаев, когда проект включает значительные и сложные восстановительные работы.	Если требуются ремонтно-восстановительные работы, необходимо организовать соответствующий механизм контроля качества.
Проводятся периодические оценки безопасности плотины <sup>e</sup> после завершения работ и реализации мер, необходимых для устранения недостатков. Процедуры периодических оценок безопасности определяются в ПЭИТО.	Процедуры периодических оценок безопасности определяются в ПЭИТО.	Процедуры периодических оценок безопасности определяются в ПЭИТО.

*Примечание:* ПНСиОК – План осуществления Надзора за Строительством и Обеспечения Качества работ; ПАГ – План Аварийной Готовности; FERC - Федеральная комиссия США по регулированию энергетики; ПОКИА - План Оснащения Контрольно-Измерительной Аппаратурой; ЭИТО – Эксплуатация и Техническое Обслуживание; ПЭИТО – План Эксплуатации и Технического Обслуживания; АПРО - Анализ Потенциальных Режимов Отказов; ГЭ – Группа Экспертов, ТЗ – Техническое Задание; КВ – Круг Ведения.

a. В случае поэтапного заполнения водохранилища, заемщик может распустить ГЭ при достижении определенного уровня воды (после согласования с ГЭ), не дожидаясь полного заполнения. Некоторые проекты продлевают срок реализации проекта примерно на два года после завершения строительства плотины и связанных с ней сооружений, что позволяет им проводить комплексный мониторинг и инспекцию в течение примерно одного года после завершения первого наполнения водохранилища, что является надлежащей практикой.

b. Первоначально разработанный FERC АПРО требует от владельцев плотин проведения качественного анализа рисков для выявления потенциальных режимов отказа и оценки необходимых восстановительных работ, приборов мониторинга и так далее. Данный метод анализа дает основу для оценки эффективности обеспечения безопасности плотины и предоставляет возможность для комплексного повышения безопасности, которая может быть упущена при традиционных подходах, основанных на стандартах. Вместе с РППП была подготовлена специальная техническая записка по анализу потенциальных режимов отказов (АПРО) (Всемирный банк 2020к).

c. Всемирный банк может принять результаты предыдущих оценок безопасности плотины или рекомендации по необходимым улучшениям существующих или строящихся плотин, если заемщик представит доказательства того, что: (a) эффективная программа обеспечения безопасности плотины уже внедрена и действует и (b) уже проведены и задокументированы полномасштабные инспекции и оценки безопасности (удовлетворительные для Всемирного банка) существующих или строящихся плотин.

d. Для большей информации см. раздел 8 - предварительный квалификационный отбор или первоначальный отбор участников торгов

e. Эту инспекцию может проводить одна из специализированных организаций или консалтинговых фирм заемщика, либо ГЭ. Любая из сторон должна быть независимой от оператора плотины. Всемирный банк может потребовать доказательств проведения таких инспекций в рамках секторального диалога со страной.

Конкретное применение требований безопасности плотин согласно Приложению 1 к СЭС4 приведено в таблице 3.1 для трех видов проектов плотин: (a) строительство новых или строящихся плотин;<sup>2</sup> (b) реконструкция и ремонтно-восстановительные работы на плотинах; (c) проекты, которые зависят или могут зависеть от одного или нескольких существующих или строящихся плотин. В таблице приведены рекомендации по основным требованиям к безопасности плотин: (a) группа экспертов (ГЭ), (b) планы обеспечения безопасности плотины<sup>3</sup>,

2. В их числе строительство новой плотины и завершение строительства плотины, финансируемой заемщиком и/или другими многосторонними и двусторонними финансовыми агентствами как составная часть проектов, финансируемых Всемирным банком, в рамках соглашения о совместном или параллельном финансировании.

3. В то время как в пункте 14 Приложения 1 к СЭС4 говорится об «отчетах по безопасности плотины», отчет состоит из четырех планов обеспечения безопасности плотины, как показано в том же пункте с (a) по (d). Кроме того, отчет о безопасности плотины можно спутать с отчетом об оценке или обзоре безопасности плотины. Поэтому в данном примечании последовательно используется термин «план обеспечения безопасности плотины» со ссылкой на пункт 14.

(с) предварительная квалификация и (d) проверка безопасности плотины после ее завершения проекта. Кроме того, в подразделе «Ключевые мероприятия и обязанности персонала Всемирного банка на этапах подготовки и реализации проектов Всемирного банка» раздела 8 приведены более подробные разъяснения по этим требованиям к безопасности плотин на различных этапах реализации проекта (см. таблицу 8.1). Требования к безопасности плотин различаются между (а) финансируемыми Всемирным банком проектами, включающими плотины, и (б) финансируемыми Всемирным банком проектами, которые не включают плотины, но зависят или связаны с ними, и данные таблицы составлены таким образом, чтобы эти различия можно было легко понять.

## **Оценка безопасности существующих и строящихся плотин, финансируемые Всемирным банком**

В случае финансируемого Всемирным банком проекта по водоснабжению, ирригации, гидроэнергетике и т. д., который зависит или может зависеть от работы существующей или строящейся плотины, существует возможность того, что финансируемый Всемирным банком объект может быть подвержен значительному повреждению или разрушению из-за прорыва плотины. Заемщик обязан нанять одного или нескольких независимых специалистов или экспертов по плотинам для: (а) инспекции и оценки состояния безопасности плотины и прилегающих к ней сооружений и историю эксплуатации этих объектов; (б) рассмотрения и оценки процедуры эксплуатации и технического обслуживания оператора; и (с) представления отчета о выводах и рекомендациях с указанием требуемых восстановительных работ или мер по повышению безопасности для улучшения безопасности существующей или строящейся плотины до приемлемого уровня.<sup>4</sup>

Эти требования распространяются на располагающиеся выше по течению от проектов, финансируемых Всемирным банком, существующие плотины и плотины, которые будут финансироваться для ремонтно-восстановительных работ и реконструкции (например, увеличение высоты плотины) или завершения строительства заемщиком и/или другими многосторонними и двусторонними агентствами.<sup>5</sup> Например, в случае значительного увеличения объема водохранилищ<sup>6</sup> с помощью крупной реконструкции на существующей плотине, от которой зависит финансируемый Всемирным банком проект водоснабжения в зоне нижнего бьефа плотины, Всемирный банк должен обсудить и согласовать с заемщиком и другими финансовыми учреждениями требования к безопасности плотины в рамках СЭП/СЭС4, включая механизм независимой оценки безопасности плотины (например, КВ и ТЗ для ГЭ).

В случае с существующими плотинами, расположенными выше по течению от проектов, финансируемых Всемирным банком, важно провести оценку последствий и воздействия на объекты, финансируемые Всемирным банком. В подразделе «Оценка последствий» Раздела 7 приведены некоторые факторы, оказывающие наибольшее воздействие, и должны подвергаться конкретной оценке в каждом отдельном случае.

---

4. Кроме того, в пункте 10 Приложения 1 к СЭС4 говорится, что Всемирный банк может полагаться на существующую оценку безопасности плотины, если: (а) эффективная программа обеспечения безопасности плотины уже действует и (б) комплексная инспекция и оценка безопасности существующей или строящейся плотины уже проведены и задокументированы и удовлетворяют Банк.

5. В 9-м пункте Социально-экологической политики Всемирного банка по инвестиционно-проектному финансированию (2016) описывается возможность принятия «общего подхода».

6. В качестве общего руководящего принципа увеличение объема водохранилища на 10% от существующего общего объема водохранилища или поднятие гребня плотины на 4 метра и более можно принимать как значительное увеличение объема водохранилища.

## Малые плотины и плотины с низким уровнем риска

Плотины, не попадающие в перечисленные выше категории<sup>7</sup> (не создают угрозы безопасности и не предполагается увеличение плотины), должны предусматривать меры по обеспечению безопасности плотины, разработанные и реализованные квалифицированными инженерами. Эти меры должны учитывать возможности заемщика и должны осуществляться в соответствии с ПМОП.<sup>8</sup> Для выполнения этих требований заемщику может потребоваться предоставление технической помощи или обучение.

В таких случаях заемщик посредством проведения экологической и социальной оценки должен подтвердить отсутствие риска или незначительность риска негативного воздействия в результате возможного разрушения конструкции плотины на местное население и объекты, включая объекты, которые будут финансироваться в рамках предлагаемого проекта. Оценка должна следовать определению, данному ранее, с соответствующим контекстом. К таким плотинам могут относиться фермерские пруды, наносаудерживающие плотины и водохранилища с невысокой насыпью.<sup>9</sup>

---

7. Плотины, не относящиеся к категориям, указанным в пункте 2 Приложения 1, СЭС4.

8. 5-й пункт приложения 1, СЭС4. Пожалуйста, для более подробной информации смотрите к список литературы в Технической записки по безопасности малых плотин (Всемирный банк 2020j). Три из них особенно полезны для управления безопасностью малых плотин: (a) Cemagref Editions and Engref (France), with French Committee on Large Dams, *Small Dams: Guidelines for Design, Construction and Monitoring* (Cemagref and Engref, with French Committee on Large Dams, 2002); (b) ICOLD (International Commission on Large Dams), "Small Dams: Design, Surveillance and Rehabilitation" (Bulletin 157, ICOLD, Paris, 2016), <https://www.icold-cigb.org/GB/publications/bulletins.asp>; and (c) FAO (Food and Agriculture Organization), *Manual on Small Earth Dams: A Guide to Siting, Design and Construction* (Rome, FAO, 2012), [www.fao.org/docrep/012/i1531e/i1531e.pdf](http://www.fao.org/docrep/012/i1531e/i1531e.pdf). В соответствии со сноской 23 СЭС1, ПМОП определяется как проявление профессионального умения, усердия, предусмотрительности и дальновидности, которые следует ожидать от квалифицированных и опытных специалистов, занимающихся тем же видом деятельности при тех же или схожих обстоятельствах на глобальном или региональном уровне. Результатом такой работы должно быть использование в проекте наиболее подходящих технологий в конкретных условиях проекта.

9. СЭС4 Приложение 1, пункт 5, Сноска 9.

## Раздел 4

# Подход к обеспечению безопасности плотины на основе управления рисками

Социально-Экологические Принципы (СЭП) уделяют больше внимания наращиванию потенциала заемщика для решения социальных и экологических аспектов, предлагая более широкий и систематический охват рисков. Приложение 1 Социально-Экологического Стандарта 4 (СЭС4), касающееся безопасности плотин, вводит комплексный подход к управлению рисками в соответствии с Передовой Международной Отраслевой Практикой (ПМОП).<sup>1</sup> В контексте безопасности плотины риск определяется как показатель вероятности и последствий неблагоприятного события для населения, окружающей среды, имущества и инфраструктуры, расположенных ниже по течению.<sup>2</sup>

В упрощенном изложении риск может быть выражен как ожидаемое значение риска, рассчитанное путем умножения вероятности разрушения плотины на последствия последующего наводнения. Вероятность разрушения плотины можно также разделить на вероятность возникновения (а) угроз для плотины и нагрузок на нее (например, шторм, землетрясение и т. д.) и (b) вероятность разрушения/прорыва плотины в результате угроз и нагрузок (см. рисунок 4.1). Последствия представляют собой неблагоприятные последствия неконтролируемого сброса большого количества воды (не только связанного с прорывом плотины, но вызванного отказом или неправильной работой затворов водосброса и т. д.) в виде гибели людей и других социальных, экологических и экономических последствий.<sup>3</sup>

В математических терминах риск может быть охарактеризован распределением вероятностей последствий. Это связано с тем, что уровень ущерба или последствий разрушения плотины/неконтролируемого сброса воды зависит от: (а) размера и масштаба угроз для плотины (например, интенсивности шторма или землетрясения); (b) характера разрушения плотины, то есть режима разрушения<sup>4</sup>; и (с) времени разрушения плотины (день или ночь, выходные или будни, зима или лето и так далее). Таким образом, риск оценивается путем объединения вероятности и последствий каждого режима отказа охватывая все сценарии.<sup>5</sup>

1. В Приложении А приведен список полезных ссылок. Следует отметить, что, передавая международная практика варьируется в пространстве (от страны к стране и внутри стран) и во времени (постоянное совершенствование и новые подходы). Как уже упоминалось в примечании 8 Раздела 3, ПМОП сформулирован в сноски 23 СЭС1.

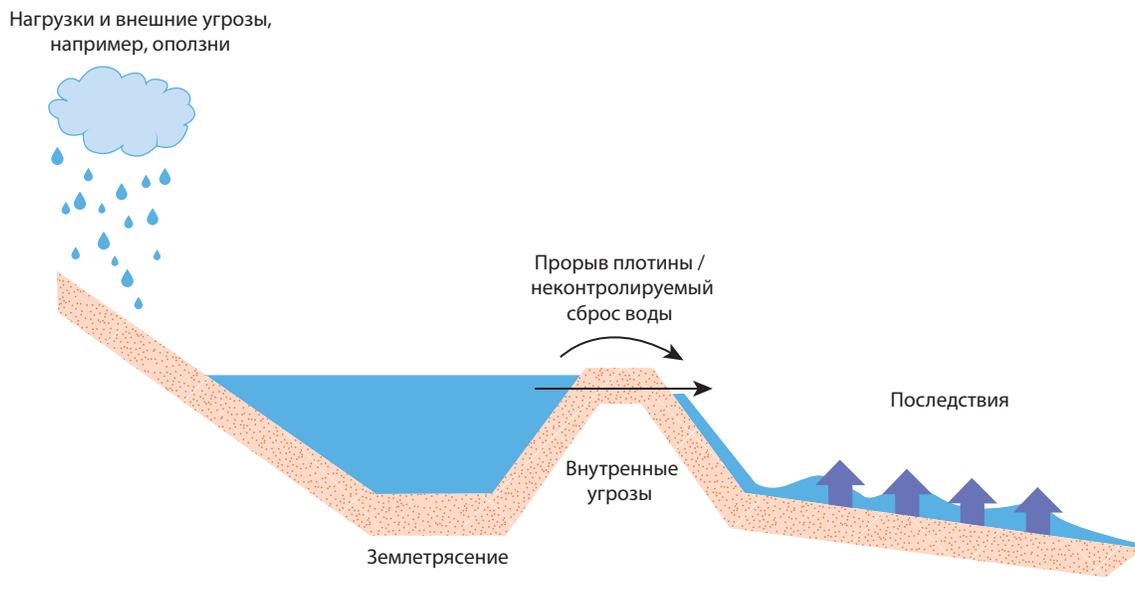
2. Оценка последствий должна также охватывать воздействие на плотину и сопутствующие сооружения, а также потерю функций по водоснабжению, выработке гидроэлектроэнергии и так далее.

3. В данном примечании слово «последствия» используется как взаимозаменяемое с термином «опасность» в соответствии с практикой проектирования плотин. Хотя опасность в целом относится к угрозе или состоянию, которые могут возникнуть в результате либо внешней причины (например, землетрясения, наводнения или действий человека), либо внутренней угрозы или уязвимости (например, внутренней эрозии или фильтрации), способной инициировать режим отказа, ее часто называют степенью последствий разрушения плотины (МКБП 2005).

4. 130-й Бюллетень МКБП (2005) определяет режим отказа как «путь развития отказов, определяемый видами отказа элементов или компонентов, которые должны произойти, чтобы вызвать потерю функции подсистемы или системы». В «Управление рисками - Методы оценки рисков» Международного стандарта ИСО дается следующее определение: «Режим отказа - путь, которым может произойти отказ». Режим отказа — это событие, связанное с непримлемым или отклоняющимся функционированием, и является прямым воздействием механизма отказа. С другой стороны, механизм отказа - это конкретная последовательность событий, которая может привести к разрушению плотины, связанная с условиями нагрузки и имеет логическую последовательность в виде инициирующего события, одного или нескольких событий прогрессирующего разрушения и завершается разрушением плотины или неконтролируемым сбросом большого количества воды. Механизм отказа связан с отклоняющимися физическими условиями или состояниями и является непосредственной причиной режима отказа.

5. Источник: Environment Agency, *Guide to Risk Assessment for Reservoir Safety Management – Volume 1* (Bristol, U.K.: Environment Agency, 2013). Рисунок 4.1 также адаптирован из этого руководства.

**РИС 4.1. Концептуальная диаграмма угроз/нагрузок, функционирования плотины и последствий**



Источник: Руководство по оценке рисков для управления безопасностью водохранилищ - том 1 (2013), Бристоль, Великобритания, Агентство по охране окружающей среды.

Широкие подходы к управлению рисками все чаще используются для обеспечения безопасности плотин, что, вероятно, является результатом увеличения количества стареющих плотин по всему миру и роста числа инцидентов, связанных с безопасностью плотин из-за неструктурных и контекстуальных причин, которые плохо охватываются традиционным подходом, основанным на стандартах. Кроме того, общество требует полной прозрачности, более высокого уровня безопасности, более точного обоснования использования государственных и частных средств, а также необходимости определения приоритетности корректирующих действий по снижению рисков до приемлемого уровня<sup>6</sup>, как это определено практикой безопасности плотин<sup>7</sup>. Подходы по управлению рисками для обеспечения безопасности плотины обычно включают следующее: (а) анализ рисков<sup>8</sup>, (b) оценка рисков<sup>9</sup>, (c) принятие решений по мерам контроля и снижения риска, и (d) мониторинг и оценка. В этом подходе существует важная цепочка обратной связи, где результаты мониторинга и оценки риска используются для анализа

6. По теме минимизирования или снижения риска и воздействия до приемлемого уровня см. иерархию смягчения риска в 27-м пункте СЭС1. Для определения приемлемости остаточных рисков в зависимости от каждого конкретного случая может потребоваться консультация со специалистом по экологическим и социальным вопросам и специалистом по безопасности плотины. В целом специалисты по безопасности плотин также часто используется терминология «допустимый риск». В данных Исполнительного комитета по охране здоровья и безопасности Великобритании (2001) и 130-й Бюллетени МКБП (2005) указывается что критерий допустимого риска был принят для управления рисками плотин в различных юрисдикциях в Австралии, Канады, США и так далее, и большинство руководств по управлению рисками для плотин также используют критерий.

7. 6-й раздел книги "Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities" (Wishart et al. 2020) содержит исчерпывающий обзор допустимости риска.

8. Анализ риска — это определение потенциальных режимов отказа, конструктивных характеристик и неблагоприятных последствий для плотин с помощью качественных или количественных методов и оценка риска, то есть сочетание вероятности возникновения и величины последствий.

9. Оценка риска заключается в изучении безопасности плотин, оценке результатов анализа риска наряду с соответствующими социальными, экологическими, экономическими и другими факторами, а также в разработке рекомендаций по мерам снижения риска в случае необходимости, включая дополнительные исследования и усиленный мониторинг

и оценки риска, а также определения мер контроля и снижения риска. Для поддержания эффективной системы управления рисками в течение всего жизненного цикла проекта необходимо создать и поддерживать надежный механизм эксплуатации и обслуживания. Учитывая широкий охват этого подхода, специалисты по безопасности плотин все чаще называют его Риск-Ориентированным Принятием Решений (РОПР), делая акцент на комплексном процессе принятия решений, основанном не только на численных оценках риска, но и на результатах детерминистических анализов и других значимых факторах.

РОПР в широком смысле можно определить как «метод оценки безопасности плотины, который использует вероятность нагрузок, уязвимости плотины и последствия разрушения для оценки риска». Эта оценка риска используется наряду с анализом, основанным на стандартах для принятия решения об оправданности или необходимости инвестиций в безопасность плотины. Такой подход имеет много преимуществ, включая улучшенное понимание безопасности плотины и выявление уязвимых мест в безопасности плотины, которые не были выявлены с помощью методов оценки, основанных на стандартах». <sup>10</sup>

В заключение важно помнить, что риск не статичен и будет меняться в зависимости от состояния плотины, в течение проектного цикла. <sup>11</sup> Последствия разрушения плотины и последующего наводнения также могут меняться по разным причинам, например, из-за роста населения и объектов в районах, расположенных ниже по течению от плотины.

---

10. Источник: Федеральная комиссия США по регулированию энергетики. <https://www.ferc.gov/industriesdata/hydropower/dam-safety-and-inspections/risk-informed-decision-making-ridm>.

11. Статистика четко показывает, что частота отказов наиболее высока в первые несколько лет после первого заполнения водохранилища. Отказы в этот период, как правило, являются следствием недостатков проектирования или строительства, а также неправильной эксплуатации. В иных случаях внешние опасности (наводнения, землетрясения и так далее), а также нестандартные события (человеческая ошибка, отсутствие доступа, проблемы с работой водовыпускных сооружений и так далее) могут привести в действие механизмы отказа. Вероятность отказа также может увеличиться в результате устаревания конструкции, увеличения паводков в результате изменения условий водосбора и так далее. Система наблюдения должна быть способна обнаружить механизм потенциального отказа, использоваться в анализе и принятии мер по устранению нарушений. P. Reagan, "Dams and Civil Structures: An Examination of Dam Failures vs. Age of Dams," *Hydro Review* 29, no. 4 (2010) <https://www.hydroreview.com/2010/06/01/dams-civil-structures/#gref>; P. Mëan and P. Droz, "Improving Dam Safety with a Surveillance Self-Assessment Toolkit," *Hydropower & Dams*, 26, 3, стр. 86-96 (2019).

## Раздел 5

# Методы и средства оценивания рисков

Риск-Ориентированное Принятие Решений (РОПР) заключается в применении комбинации анализа, основанного на рисках и стандартах. В международной практике разработано и применяется несколько методов, которые в целом можно разделить на две группы: основанные на стандартах и основанные на рисках, причем последние подразделяются на две подгруппы - качественные и количественные методы (таблица 5.1). Следует отметить, что одна методика анализа не обязательно превосходит другую, при условии, что она соответствует контексту решения и проводится в соответствии с установленными принципами научного анализа. В своей деятельности Всемирный банк обычно опирается на два метода качественного анализа рисков: Индексы риска и Анализ Потенциальных Режимов Отказов (АПРО).<sup>1</sup>

Подробная информация о риск-ориентированных методах по безопасности плотин также представлена в сравнительной оценке мировых правовых и институциональных основ безопасности плотин (Уишхарт и др., 2020).<sup>2</sup>

Следует отметить, что пересмотр критериев и стандартов проектирования (по сути, коэффициентов запаса) относится к стандартному подходу. И оно всегда практиковалась и должно практиковаться в проектах больших плотин. Привлечение опытной проектной команды и независимой экспертизы безопасности (например, группа экспертов) являются двумя основными компонентами этой практики.

---

1. Более детальные методы были разработаны различными организациями, такими как Центр управления рисками Инженерного корпуса армии США, Ontario Power Generation, Hatch, Министерство природных ресурсов и лесного хозяйства провинции Онтарио, Канада, и так далее. В дополнение к АПРО, Анализ Видов и Последствий Отказов (АВПО) и Анализ Видов, Последствий и Критичности Отказов (АВПКО) также могут быть использованы с индуктивными методами для анализа потенциальных отказов системы. Эти методы рассматривают каждый компонент системы и анализируют его режимы отказов, их причины и последствия. Вероятность и значительность каждого режима отказа также оценивается, что дает характеристику его критичности в качественном образе, используя рейтинговую оценку. Некоторые европейские страны используют данный тип подхода для оценки риска. В частности, Великобритания использует АВПКО с руководством: *Risk Management for UK Reservoirs* (London: Construction Industry Research and Information Association, 2000).

2. 6-й раздел «Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities» (Wishart et al. 2020) содержит подробную информацию о риск-ориентированных методах, принятых в различных странах/юрисдикциях на основе обзора соответствующих бюллетеней МКБП и руководств различных учреждений США, Великобритании и других стран. В разделе рассмотрены типичные этапы управления рисками безопасности плотин, включая определение режимов отказов, оценку и анализ рисков, а также принятие решений по контролю рисков и определению приоритетности мер по снижению рисков для портфеля плотин в оптимизированном порядке. В главе также рассмотрены критерии допустимости риска и практику различных стран и учреждений. Читатели могут обратиться в раздел за более подробной информацией и конкретными рекомендациями по методам количественной оценки риска, критериям допустимости риска и т. п.

**ТАБЛИЦА 5.1. Виды анализа рисков**

<b>Методы</b>	<b>Компонент риска</b>	<b>Применимость к деятельности Всемирного банка</b>
На основе стандартов	Риск не является явным при проектировании. Это традиционный подход к проектированию плотин, при котором риски контролируются путем соблюдения установленных правил с различной степенью консерватизма в отношении расчетных предположений, допустимых нагрузок, коэффициентов запаса и конструкторских решений.	Традиционно выполняется на основе критериев проектирования (гидрологическая, сейсмическая безопасности и т. д.) и требований (например, группа экспертов, планы управления безопасностью плотины, предварительная квалификация участников торгов и так далее).
На основе риска	Используются все чаще, особенно для оценки безопасности существующих плотин для выявления плотин повышенного риска и определения приоритетности наиболее важных и эффективных мер по предотвращению аварий.	Применяется ко всем финансируемым Всемирным банком проектам, включающим плотин, пропорционально размеру, сложности, и потенциальным рискам.
Качественные методы	Риск выражен конкретно, но нет математической характеристики (нет вероятности отказа). Индекс риска является самым простым методом в этой группе и полезен при оценке риска большого портфеля плотин. Метод может помочь в принятии решений по программам мониторинга и наблюдения, отдавая приоритет более детальным исследованиям, и повышению безопасности плотин.	Качественные методы являются наиболее часто используемыми в деятельности Всемирного банка, и ожидается, что этот метод останется основным.
Количественные методы	Полностью ориентирован на риск. Анализ основан на числовых значениях вероятности и последствий потенциального режима отказа, при этом предполагается, что такие значения являются достоверным отображением фактической величины последствий и вероятности различных режимов отказа/ сценариев, которые рассматриваются.	Предполагается периодическое использование в деятельности Всемирного банка, когда речь идет о сложных или значительных восстановительных работах. В этих случаях потребуются специализированный опыт и исходные данные.

а. См. Техническую записку по оценке портфельных рисков с помощью индекса риска (Всемирный Банк 2020), где также дается пояснение, что метод индекса риска также может быть разработан с привязкой к режимам отказа.

## Раздел 6

# Качество информации и потенциал заемщика

Практически все анализы и оценки рисков в значительной степени зависят от качества информации, доступной для проведения квалифицированной оценки. Доступность информации представляет собой всеобъемлющую проблему, которая может затруднить оценку как вероятности отказа, так и его последствий. Иногда надежность информации рассматривается как третье направление риска.

Объем любого анализа должен соответствовать цели и определяться контекстом. Риски, связанные с безопасностью плотин, варьируются в зависимости от структурных компонентов, социально-экономических факторов, местоположения и условий, в котором плотина строится и будет функционировать. Применение требований Социально-Экологических Принципов (СЭП) в отношении безопасности плотин должно отражать эти соображения и быть пропорциональным размеру, сложности, потенциальным рискам и воздействиям. Для этого выбранный метод анализа должен учитывать и быть сопоставимым с имеющимся уровнем знаний о:

- Состоянии объектов (например, состояние работ и структурных компонентов);
- Организации (например, структура управления и компетенции владельца плотины, оператора и регулирующего органа); и
- Данных (например, данные мониторинга и наблюдения, население низовья, объекты и т. д.).<sup>1</sup>

Когда объем и качество информации о состоянии объектов, организации и/или данных является недостаточным, неуместно и неправильно начинать комплексный метод анализа и оценки рисков. Выявление «слабого звена» является отправной точкой для оценки исходной информации, необходимой для улучшения базы для Риск-ориентированного управления безопасностью плотины. Такие оценки исходной информации должны рассматриваться как часть проектов по строительству больших плотин, программ восстановления плотин или проектов с высокими рисками с должным учетом возможностей долгосрочной эксплуатации и технического обслуживания. Кроме того, предоставление технической поддержки для повышения качества информации и потенциала заемщика может быть целесообразно со стороны Всемирного банка. Группа экспертов, назначенная заказчиком, также может принести пользу, консультируя по конкретным вопросам и тесно сотрудничая с партнерами для наращивания потенциала.<sup>2</sup>

Концепция пропорциональности занимает центральное место в применении требований СЭП. Уровень усилий и ресурсов, необходимых для любой оценки риска, должен быть пропорционален принимаемому решению. Также важно учитывать характер, важность и приоритетность решения при определении уровня усилий и степени детализации оценки риска. Любое дальнейшее совершенствование оценки риска, если оно требуется, должно учитывать специфику конкретного случая.<sup>3</sup> Предварительная оценка и классификация рисков заемщиком должны

1. Список информации может быть обширным. Отдельные Технические записки содержат указания по вопросу качества данных и информации геологического, геотехнического, сейсмического, гидрологического, климатического и других аспектов.

2. Концепция пропорциональности также относится к инструменту поддержки принятия решений для системы обеспечения безопасности плотин в рамках документа “Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities” (Wishart et al. 2020).

3. Полезным дополнением к данной публикации является инструмент поддержки принятия решений по разработке и совершенствованию системы обеспечения безопасности плотин, представленный на основе оценки соответствующих глобальных правовых и институциональных механизмов (Уишарт и др., 2020).

быть первыми существенными шагами, которые позволят принять решение о том, достаточен ли существующий уровень знаний для проведения обоснованной оценки риска. В иных случаях проект должен включать компонент технической помощи, направленный на повышение уровня знаний в той мере, в какой это требуется в зависимости от степени риска конкретного случая. Для этого также может потребоваться создание минимально необходимой базы данных для достижения приемлемого уровня надежности.

На рисунке 6.1 показаны несколько методов, которые можно использовать по мере нарастания сложности и надежности исходных данных (от левого нижнего угла к правому верхнему). Для полноценного применения более сложных и детальных методов необходимо повысить уровень исходной информации, то есть качество информации и данных. Описания указанных методов (индексы риска, Анализ Потенциальных Режимов Отказов [АПРО], динамическое моделирование и т. д.) приведены в следующих разделах. Подробное руководство по применению индекса риска и АПРО представлено в отдельных технических записках (Всемирный банк 2020l, 2020k). В случаях высокого риска, когда опыт и возможности заемщика ограничены, может потребоваться помощь сторонних консультантов для проведения детального анализа рисков. Принцип пропорциональности, заложенный в СЭП, должен занимать важное место при выборе соответствующего метода анализа рисков. Как показано на рисунке 6.1, пропорциональность должна определяться двумя ключевыми элементами: уровнем риска и качеством исходных данных. Следует еще раз подчеркнуть, что предварительный уровень риска определяет соответствующий метод анализа риска, который необходимо использовать, а это, в свою очередь, требует соответствующее качество исходных данных. В случаях существенного и высокого риска может потребоваться повышение качества исходных данных и/или потенциала заемщика или уполномоченного подрядчика заемщика, а также расширение консультаций с соответствующими заинтересованными сторонами.

**РИС 6.1. Концептуальное представление методов анализа рисков**



Примечание: ПАГ – План Аварийной Готовности; АПРО - Анализ Потенциальных Режимов Отказов.

## Раздел 7

# Применение методов и средств оценки риска в проектах Всемирного банка

### Общее руководство и основные инструменты

Приведенные ниже принципы являются руководством по применению методов качественной и количественной оценки к стандартным ситуациям, возникающим в проектах Всемирного банка, связанных с большими плотинами (см. также таблицу 7.1). Применение методов представлено в трех уровнях:

- Первый уровень (все плотины): Данный уровень предварительной оценки является принципиально важным для всех проектов, включающие плотины.
- Второй уровень (плотины среднего и высокого риска): Анализ прорыва плотины и изучение вероятного затопления обязательны для больших плотин и малых плотин, которые могут создать высокие риски для безопасности, а также для существующих плотин, которые включают дополнительные меры по обеспечению безопасности плотины или требуют проведения восстановительных работ. Это также позволит скорректировать оценку риска. В зависимости от результатов предварительной оценки наряду с дополнительными исходными данными и информацией могут потребоваться схемы индекса риска с учетом потенциальных режимов разрушения и/или упрощенный анализ потенциальных режимов разрушения (АПРО).
- Третий уровень (плотины высокого риска, включающие сложные работы): Данный уровень может потребоваться для случаев высокого риска с проведением сложных работ. Необходимо предоставить достаточную информацию для проведения углубленной оценки риска.

Если в ходе первоначальной оценки выявлены более высокие риски, заемщик должен перейти на следующий уровень для более детального анализа и оценки. Также можно сразу переходить ко второму или третьему уровню, когда риск плотины и сложность работ проекта требует более высокого уровня анализа. Суть классификация рисков объясняется в следующем подразделе, но рабочая группа должна консультироваться со специалистами по безопасности плотин (СБП) относительно соответствующего уровня оценки риска для каждого проекта.

### Классификация рисков заемщиком

Классификация рисков заемщика по проекту плотины должна быть рассмотрена с учетом: (а) потенциальных угроз и нагрузок, (b) основных характеристик и условий плотин, и (с) последствий в случае разрушения плотины. Следует отметить, что классификация рисков заемщика будет учитываться при общей классификации рисков проекта, проводимой Всемирным банком в соответствии с Социально-экологической политикой и Социально-экологической директивой по Финансированию Инвестиционных Проектов (ФИП).

Если потенциал и возможность заемщиков ограничены, рабочая группа должна оказать поддержку заемщику в проведении предварительной оценки рисков, согласно подразделу «Оценка потенциальных режимов отказов и последствий». Установленная классификация риска для безопасности плотины, обоснование классификации

**ТАБЛИЦА 7.1. Рекомендации по уровням и методам оценки риска**

Уровень Оценки риска / метод	Рекомендации	Примечание
<i>1-й Уровень (все плотины)</i>		
<b>Предварительная оценка последствий</b>	<p>Оценка должна охватывать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПРН<sup>a</sup></li> <li>• Экономическое воздействие</li> <li>• Экологическое и Социальное Воздействие</li> </ul>	<p>Последствия разрушения плотины или инцидента всегда необходимо оценивать исходя из местных условий. Степень привязки к местным условиям зависит от того, как анализ рисков влияет на процесс принятия решения.</p>
<b>Предварительная классификация степени риска</b>	<p>Руководствуйтесь национальной системой классификации плотин, если таковая имеется</p>	<p>Во многих странах разработаны системы классификации плотин<sup>b</sup>, которые должны служить отправной точкой для обсуждения необходимых стандартов безопасности и требований к плотинам в рамках деятельности Всемирного банка.</p>
	<p>Система классификации новых плотин<sup>c</sup></p>	<p>Эта классификация риска плотин легко используется для четырех косвенных параметров для оценки потенциального класса риска плотин (см. подраздел классификация риска Заемщиком).</p>
	<p>Система классификации существующих плотин</p>	<p>Классификация рисков основана на концепции риска, которая представляет собой произведение двух факторов: вероятности отказа и последствий отказа (см. раздел «Потенциальные режимы отказов и оценка последствий»).</p>
<i>2-й уровень (плотины среднего и высокого риска)</i>		
<b>Анализ прорыва плотины и изучение вероятного затопления</b>	<p>Является обязательным для больших плотин и малых плотин, которые могут создать угрозу безопасности, а также для существующих плотин, которые включают дополнительные меры по обеспечению безопасности плотины или требуют проведения восстановительных работ.</p> <p>Необходимо выбрать соответствующий уровень моделирования вероятного наводнения и оценку последствий с учетом потенциальных рисков.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сбор исходных данных (например, гидрологических или топографических)</li> <li>• Определение сценариев прорыва (или потенциальных режимов разрушения плотины для комплексной оценки) и параметров прорыва.</li> <li>• Оценка/моделирование прорыва плотины, моделирование/картирование наводнения ниже по течению (глубина, скорость и продолжительность) и оценка воздействия/последствий ниже по течению.</li> </ul>
<b>Схемы индекса риска</b>	<p>Метод индекса риска может быть применен к портфелю существующих плотин для отбора и ранжирования плотин, подверженных к высокому риску, и примерного определения необходимых мер для снижения риска, сравнивая индекс риска до и после внедрения мер (см. ТхЗ Оценка портфельных рисков с помощью индекса риска). Хорошими примерами являются классификация плотин и категоризация рисков в провинции Квебек, Канада, и Бразилии.</p>	<p>Следует отметить, что метод индекса риска является базовым инструментом для оценки риска по портфелю существующих плотин. В зависимости от степени риска плотин, могут потребоваться более передовые методами. Поскольку индекс риска в основном полагается на визуальный осмотр состояния плотин, некоторые критические режимы разрушения могут быть пропущены или недооценены, и в ТхЗ представлен метод разработки индекса риска, учитывающий потенциальных режимов разрушения.</p>
<b>Упрощенный АПРО</b>	<p>В ТхЗ Анализа Потенциальных Режимов Отказов (АПРО) представлены общие рекомендации и типовые ТЗ для отдельной плотины и для портфеля плотин</p>	<p>Отдельная плотина: Режимы отказов определяются экспертом при консультации с операторами и проектировщиками плотины. Эксперт разрабатывает вероятности отказа, которые пересматриваются и согласовываются на встрече с операторами и проектировщиками плотины.</p> <p>Портфель плотин: Оценка проводится группой экспертов при консультации с операторами и проектировщиками плотин. Процесс включает в себя присвоение баллов по факторам, способствующим возникновению каждого потенциального режима отказа, на основе осмотра плотины и заключений экспертов.</p>

(продолжение таблицы на следующей странице)

**ТАБЛИЦА 7.1. Продолжение**

Уровень Оценки риска / метод	Рекомендации	Примечание
<i>3-й уровень (плотины высокого риска, включающие сложные работы)</i>		
<b>Детальная оценка последствий для планирования действий в чрезвычайных ситуациях</b>	Для случаев с тяжелыми последствиями в результате разрушения плотины, оценка последствий и подготовка ПАГ должны быть проведены тщательным образом для оценки ВСИ <sup>d</sup> с учетом эффективности аварийного оповещения и эвакуации.	Такое детальное моделирование может быть выполнено с помощью динамического моделирования ПАГ. Более подробная информация представлена в Разделе 8.
<b>АПРО</b>	Подходит для случаев повышенной опасности, при наличии надежной исходной информации или в качестве дополнения упрощенного АПРО для случаев повышенной опасности.	FERC: АПРО <sup>e</sup> рассматривает цепь событий, ведущих к неудовлетворительной работе и разрушению плотины (см. Тх3 Анализ Потенциальных Режимов Отказов (АПРО). Допустимо использование других аналогичных методов. <sup>f</sup>
<b>Полуколичественные и количественные</b>	В большинстве проектов Всемирного банка нет необходимости в данном методе, но может потребоваться в случаях плотин с повышенной опасностью, где есть необходимость в проведении комплексной оценки безопасности плотины и комплексных восстановительных работ.	АПРО можно совершенствовать количественно, добавляя оценки вероятности <sup>g</sup> . Существуют и другие модели количественной оценки риска с использованием анализа дерева событий. <sup>h</sup>

*Примечание:* ПАГ – План Аварийной Готовности; FERC – Федеральная комиссия США по регулированию энергетики; МКБП – Международная Комиссия по Большим Плотинам; ПРН – Подверженное Ризику Население; АПРО – Анализ Потенциальных Режимов Отказов; ВСИ – Возможные случаи со Смертельным Исходом; Тх3 – Техническая Записка; ТЗ – Техническое Задание.

a. ПРН обозначает количество людей, которые будут напрямую подвержены затоплению в результате прорыва плотины, если они не предпримут никаких действий по эвакуации. Оценка обычно основывается на результатах анализа прорыва плотины, в ходе которого оценивается площадь затопления и количество домов, объектов инфраструктуры и других объектов, которые могут пострадать.

b. В 5-м разделе "Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities" (Wishart et al. 2020). приводится всесторонний обзор системы классификации плотин.

c. МКБП, "Selecting Seismic Parameters for Large Dams" (Bulletin 72, ICOLD, Paris, 1989).

d. ВСИ - это количество людей, которые могут погибнуть в результате прорыва плотины, даже если они получили предупреждение и приняли меры по эвакуации. Оценка основывается на количестве людей, подверженных риску в затопленных районах, с учетом времени подготовки и эффективности предупреждений и других параметров, связанных с эвакуационными мероприятиями. Оценка обычно зависит от эмпирических методов, но в случае чрезвычайно тяжелых последствий можно использовать более продвинутое динамическое моделирование.

e. Источник: FERC, "Chapter 14: Dam Safety Performance Monitoring Program" in Engineering Guidelines for the Evaluation of Hydropower Projects (FERC, Washington, DC, 2017), <https://www.ferc.gov/sites/default/files/2020-04/chap14.pdf>.

f. Существуют аналогичные методы качественного анализа рисков, такие как Анализ Видов и Последствий Отказов (АВПО) и Анализ Видов, Последствий и Критичности Отказов (АВПКО), которые также можно использовать для решения аналогичных задач. В книге Risk Management for UK Reservoirs (London: Construction Industry Research and Information Association, 2000) представлена подробная информация о применении этих методов.

g. См. примечание 1 к 5-му разделу для списка других альтернатив.

h. Количественная оценка риска нацелена на полное описание всех рисков и неопределенностей путем оценки вероятности разрушения плотины и последствий разрушения. Необходимо оценить как вероятность каждого сценария отказа, так и соответствующие последствия. Такая вероятностная оценка возможных сценариев разрушения поможет выявить основные сценарии разрушения плотины, определяющие общий риск. Такой подход также способствует детальной оценке и определению срочности необходимых восстановительных работ. Однако следует отметить, что количественные оценки риска, как правило, являются сложными, требующими детального мониторинга плотины и данных наблюдения, а также вспомогательного анализа различных сопутствующих неопределенностей с оценкой их вероятностных значений. Подобные методы занимают много времени и требуют значительных финансовых и человеческих ресурсов. Надежные статистические данные или достоверные вероятностные модели часто недоступны для оценки вероятности некоторых режимов отказа, таких как сосредоточенная фильтрация и других форм суффозии плотины. Кроме того, во многих странах-заемщиках имеется ограниченное количество гидрометеорологических, геологических и сейсмических данных, а надежность наборов данных зачастую низкая. Во многих случаях отсутствуют основные отчеты о проектировании и информация о качестве строительства, например информация о материалах насыпи и подготовке фундамента отсутствуют. Даже при наличии таких данных и ресурсов результаты могут значительно отличаться друг от друга из-за трудностей в оценке вероятностей для различных возможных событий. При недостатке данных оценка вероятности, как правило, осуществляется путем коллективного экспертного суждения и, следовательно, зависит от участвующей группы. Крайне важно обеспечить, чтобы процедура оценки риска была логичной, основанной на общепринятых научных знаниях и прозрачной наряду с процессом экспертной оценки.

и необходимые меры по смягчению последствий должны быть представлены в Сводном Отчёте Социально-Экологической Экспертизы (СОСЭЭ)<sup>1</sup> и рассмотрены СБП в совместно со Специалистом по Социально-Экологическим Вопросам (ССЭВ), обеспечивая исходные данные для общей оценки классификации социально-экологических рисков. Более подробная информация представлена в следующих субразделах для новых и существующих плотин.

### **Классификация рисков для новых плотин**

В качестве первого шага для классификации риска плотины рабочая группа должна рассмотреть с заемщиком национальную систему классификации плотин в соответствии с законами, правилами или руководствами, касающимися безопасности плотин. Многие страны разработали такую систему для пропорционального распределения требований к безопасности плотин, с тем чтобы более строгие нормативные требования, как, например, стандарты проектирования, периодичность инспекций и т. д., применялись к плотинам с более высокой степенью риска.

Страны разработали различные системы классификации в зависимости от экономических, экологических и социальных условий. Основными критериями для разделения плотин на классы обычно являются либо геометрические параметры (как правило, высота плотины, объем водохранилища и иногда тип плотины), последствия или потенциальные опасности, которые могут возникнуть в результате разрушения плотины, или их комбинация.

В некоторых случаях национальный стандарт может быть недостаточным по сравнению с международной практикой. Рабочая группа должна обсудить с СБП и, если применимо, с группой экспертов (ГЭ) оценку таких потенциальных недостатков и рекомендовать заемщику применять соответствующие более высокие стандарты безопасности и дополнительные меры по повышению безопасности.

Если национальная система классификации плотин не разработана, рабочая группа должна рекомендовать заемщику рассмотреть международные примеры, а также международные руководства, в частности, опубликованные Международной комиссией по большим плотинам (МКБП). В 72-м Бюллетене МКБП представлена простая концепция классификации рисков с использованием четырех параметров, а именно: (a) высота плотины, (b) объем водохранилища, (c) количество потенциально пострадавших людей и (d) другие потенциальные последствия (см. таблицу 7.2). Несмотря на то, что высота плотины и емкость водохранилища могут рассматриваться как отражение величины энергии паводковой волны (глубина, скорость и т. д.) и коррелировать с площадью и продолжительностью затопления в случае прорыва плотины, количество потенциально пострадавших людей и другие потенциальные последствия могут рассматриваться как отражение опасности или последствий ниже по течению. в случае разрушения плотины.

Следует отметить, что приведенные МКБП пороговые величины не обязательно использовать как есть, так как их можно рассматривать в контексте экономических, социальных и географических условий конкретной страны. В особенности, последствия для низовья должны быть рассмотрены в контексте условий страны и/или региона совместно с СБП и ССЭВ<sup>2</sup>.

1. Необходимые меры по смягчению последствий для СОСЭЭ будут представлены на этапе оценки. Также предварительная классификация рисков для СОСЭЭ будет предоставлена в качестве исходных данных на этапе разработки концепции.

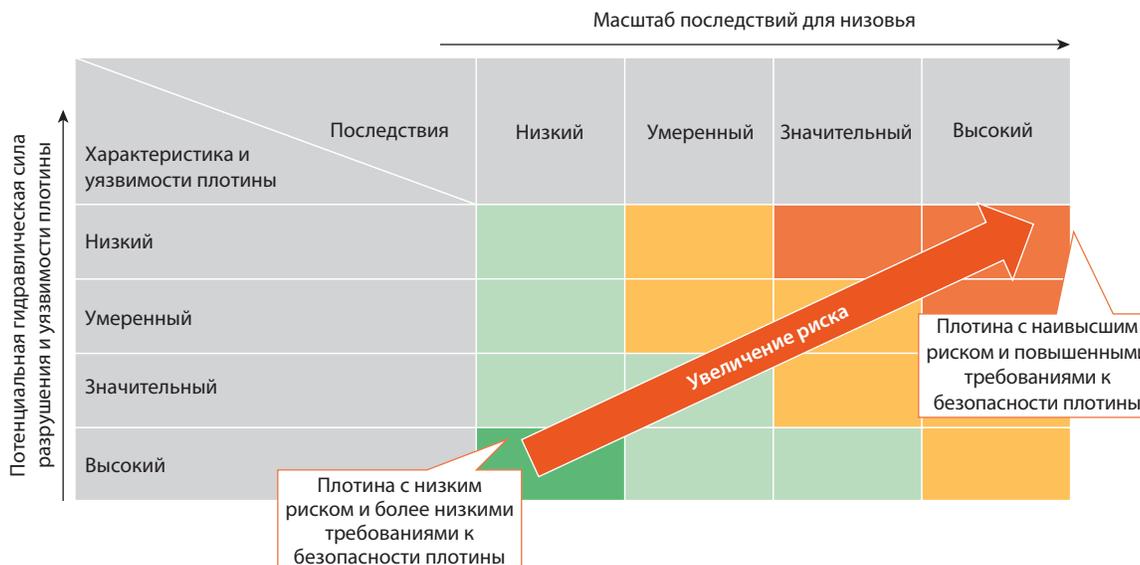
2. ““Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities” (Wishart et al. 2020). содержит более подробную информацию и примеры системы классификации плотин.

**ТАБЛИЦА 7.2. Система классификации плотин МКБП**

Размерные характеристики плотины	Объем водохранилища (млн м³)	<0.1	0.1–1	1–120	>120
	Баллы	0	2	4	6
	Высота плотины (м)	<15	15–30	30–45	>45
	Баллы	0	2	4	6
Последствия для низовья в случае разрушения плотины	Требования по эвакуации (количество людей)	Отсутствуют	1–100	100–1,000	>1,000
	Баллы	0	4	8	12
	Потенциальный ущерб низовью	Отсутствует	Низкий	Средний	Высокий
	Баллы	0	4	8	12
Общее количество баллов по рискам (суммирование баллов по четырем факторам)		<6	7–18	19–30	31–36
Класс (уровень риска)		I (низкий)	II (умеренный)	III (значительный)	IV(высокий)

Примечание: МКБП - Международная комиссия по большим плотинам. Источник: Адаптировано из МКБП (1979).

**РИС 7.1. Типовая матрица классификации рисков для новых плотин**



На основе этих данных можно составить матрицы рисков с четырьмя категориями - красной (высокий), оранжевой (значительный), светло-зеленой (умеренный) и зеленой (низкий), как показано на рисунке 7.1. Классификация рисков может быть сформулирована с использованием двух элементов: (а) размерные характеристики, такие как высота плотины и емкость водохранилища, и (б) последствия для низовья (количество пострадавших людей и другие последствия) в случае разрушения плотины. Кроме того, необходимо учитывать такие необычно высокие нагрузки и угрозы, как интенсивные паводки, высокая сейсмичность, а также структурные уязвимости плотин

ввиду особенностей сооружения (например, земляные или каменно-набросные плотины в сравнении с бетонными гравитационными), геологических условий и т. д., учитывая их потенциальную неопределенность.

Кроме того, может быть разработана таблица классификации рисков плотины, в которой указаны необходимые стандарты безопасности плотины (такие как уровни гидрологической и сейсмической безопасности или их периоды повторения) и требования к безопасности (глубина анализа безопасности плотины, частота инспекций, уровень сложности плана аварийной готовности и так далее) в зависимости от класса плотины. В таблице 7.3 приводятся примеры классификации стандартов и требований по безопасности плотин в зависимости от класса плотины. Данная таблица тоже должна быть адаптирована к условиям конкретной страны.

### Классификация рисков для существующих плотин

Как уже было определено в 4-м Разделе, по крайней мере в контексте безопасности плотин, риск определяется как сочетание вероятности возникновения события (например, неконтролируемого сброса воды из водосброса) и связанных с ним последствий (например, гибель людей, экономические потери в результате наводнения и так далее). Средний риск оценивается средним значением последствий возникновения неблагоприятного события, т. е. произведением вероятности возникновения и последствий, объединенных по всем взаимоисключающим сценариям. Следует отметить, что существующие плотины не являются по своей природе менее подверженными риску и в некоторых случаях они могут быть более подвержены риску, чем новые плотины.

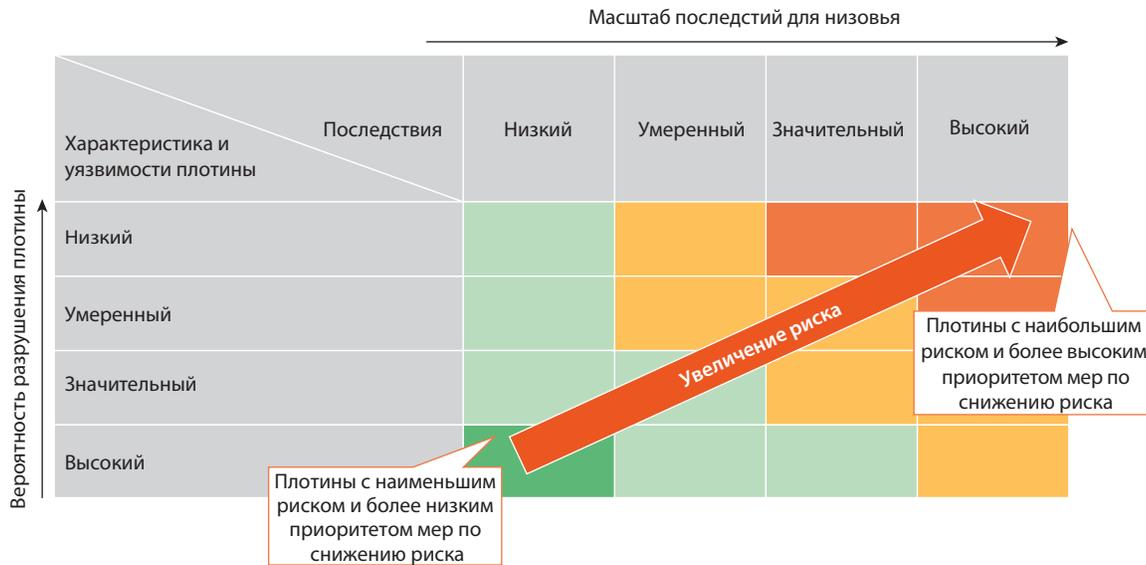
Необходимые меры по обеспечению безопасности плотины должны быть определены с учетом риска безопасности плотины (вероятность разрушения плотины, умноженная на потенциальную опасность или последствия разрушения плотины). На рис. 7.2, риск разделен на четыре категории - красная (высокий), оранжевая (значительный), светло-зеленая (умеренный) и зеленая (низкий). Уровень вероятности разрушения плотины может быть определен на основе оценки потенциальных режимов разрушения.

**ТАБЛИЦА 7.3. Стандартная система классификации рисков для новых плотин**

Риск	Уровень гидрологической безопасности	Уровень сейсмической безопасности	Оценка безопасности плотин	Планы безопасности плотины	Надзор	Мониторинг соответствия требованиям
Низкий	2000 лет	500 лет	Национальные или региональные эксперты	Соответствуют минимальным требованиям	В соответствии с минимальными требованиями	В соответствии с минимальными требованиями
Умеренный	200–1000 лет	200–1000 лет	Региональные или международные эксперты	Соответствуют всем требованиям	Регулярный	Регулярный
Значительный	1000–10000 лет	2,500 лет	Международные эксперты	Проработаны подробно	Усиленный	Усиленный
Высокий	10000 лет - MBH	10000 лет - MP3	Многоопытные международные эксперты	Проработаны максимально подробно	Особо усиленный	Особо усиленный

*Примечание:* MP3 - Максимальное Расчётное Землетрясение; MBH - Максимально Возможное Наводнение; ГЭ - Группа Экспертов. Требуемые стандарты безопасности являются лишь ориентировочными, и их следует согласовывать со специалистами по безопасности плотин и ГЭ. Объем оценки сейсмической опасности, геотехнического исследования, ГЭ и т. д. также должны быть пропорциональны потенциальным рискам.

**РИС 7.2. Типовая матрица классификации рисков для существующих плотин**



Необходимые требования к безопасности плотины могут быть указаны в зависимости от классификации риска (таблица 7.4). В частности, необходимо определить приоритетные плотины высокого риска и меры по их восстановлению учитывая уровень риска или срочность мер по восстановлению и обеспечению безопасности плотин. Это должно быть сделано как можно раньше во время этапа выявления и подготовки. Следует отметить, что таблица должна быть скорректирована с учетом условий конкретной страны и проекта после консультаций с СБП и назначенным клиентом ГЭ, если это применимо.

Когда Всемирный банк финансирует крупномасштабные национальные или региональные проекты по восстановлению и повышению безопасности существующих плотин, Рабочая группа должна обсудить и согласовать с заемщиком требуемый механизм оценки безопасности и обеспечения качества. В частности, в ходе подготовки к этапу оценки команда должна помочь заемщику в проведении и представлении результатов предварительного скрининга или оценки портфельных рисков для первоначального списка плотин, которые будут восстановлены в течение первых двух-трех лет реализации проекта, и согласовать механизм контроля качества, соответствующий классификации рисков, включая техническое задание для консультантов по детальному проектированию и надзору за строительством и ГЭ. Необходимо доработать матрицу анализа рисков для оценки риска каждой существующей плотины до и после проектных работ.

Дальнейший детальный анализ рисков, включая дополнительные исследования места строительства и детальные проектные работы, могут быть проведены на ранней стадии реализации проекта. Оставшиеся действующие плотины, которые будут восстановлены проектом в последующие годы, также могут быть исследованы и спроектированы в рамках согласованной системы определения приоритетов и контроля качества включая детальный анализ и оценку рисков. Технические Записки (ТхЗ) Анализ потенциальных режимов отказов (АПРО) (Всемирный банк, 2020к) и Оценка портфельных рисков с помощью индекса риска (Всемирный банк, 2020л) предоставляют соответствующую информацию по типовым проектам для таких работ. Тем не менее, рекомендуется провести предварительную оценку риска для скрининга рисков всех плотин, чтобы иметь общую оценку объема работ и бюджета для проведения ремонтно-восстановительных и работ по повышению безопасности.

**ТАБЛИЦА 7.4. Стандартная система классификации рисков для существующих плотин**

<b>Риск</b>	<b>Оценка безопасности плотины</b>	<b>Меры по обеспечению безопасности и снижению риска</b>	<b>Группа по оценке безопасности плотин</b>	<b>Планы безопасности плотины</b>	<b>Надзор</b>	<b>Мониторинг соответствия требованиям</b>
Низкий	Соответствует минимальным требованиям	Стандартное ЭИТО	Не требуется	Соответствуют минимальным требованиям	В соответствии с минимальными требованиями	В соответствии с минимальными требованиями
Умеренный	Тщательная	Усиленный мониторинг	Один эксперт по актуальным техническим проблемам	Соответствуют всем требованиям	Регулярный	Регулярный
Значительный	Качественная/ Полуколичественная	Срочные восстановительные работы	Более одного эксперта в зависимости от актуальных технических проблем	Проработаны подробно	Усиленный	Усиленный
Высокий	Расширенная / полная количественная	Незамедлительные восстановительные работы	Требуется полноценная группа	Проработаны подробно	Особо усиленный	Особо усиленный

*Примечание:* ЭИТО - Эксплуатация и Техническое Обслуживание; ГЭ – Группа Экспертов. Требуемые требования безопасности являются лишь ориентировочными, и их следует согласовывать со специалистами по безопасности плотин и ГЭ, если будут привлечены.

## Оценка потенциальных режимов отказов и последствий

Поскольку риск определяется как мера вероятности и последствий аварии, важно проводить предварительные оценки по обоим аспектам поэтапно, как подробно описано в разделе “Общее руководство и основные инструменты”, с должным учетом качества информации и потенциала, как указано в 6-м Разделе.

### Оценка потенциальных режимов отказов

Поскольку оценить вероятность разрушения плотины без проведения полуколичественной или количественной оценки риска не так просто, заемщику рекомендуется провести предварительную оценку, основываясь на: (а) национальной системе классификации плотин или адаптированной системе МКБП для новых плотин и (б) предварительные отчеты о проверке и оценке безопасности плотин для существующих плотин (см. в таблице 7.1). Первый не указывает на вероятность разрушения, но может служить косвенным показателем для оценки потенциальных масштабов разрушения плотины и последствий.

Несмотря на то, что АПРО рекомендуется проводить для второго уровня риска, рассмотрение наиболее вероятных режимов разрушения является весьма полезным при рассмотрении проекта новой плотины или оценке состояния существующей плотины и необходимых мер по снижению рисков и повышению безопасности. В следующих абзацах описаны типичные режимы разрушения для земляных и каменно-набросных плотин на основе исторических данных<sup>3</sup>. В ТхЗ анализ потенциальных режимов отказов (АПРО) (Всемирный банк, 2020к) содержится более подробная информация о режимах разрушения для различных типов плотин. Также ТхЗ Гидрологические риски

3. МКБП (2019).

(Всемирный банк, 2020g) и Геотехнические риски (Всемирный банк, 2020h) содержат подробное руководство по необходимой оценке таких отдельных элементов, как изменение климата, ледниковые и геологические риски, включая месторасположение плотины и прилегающей территории.

Общими характерными разрушениями для плотины из земляной насыпи, каменной наброски, глиняного ядра и т. д. являются: (а) перелив воды через гребень плотины, размыв откосов плотины (в результате недостаточной пропускной способности водосброса); (b) суффозия или сосредоточенная фильтрация через тело и основание плотины; (с) неустойчивость откосов или трещинообразование на плотине; (d) эксплуатационные проблемы, которые могут привести к разрушению (например, плохое техническое обслуживание или низкая квалификация операторов плотины); и (е) геологические опасности (землетрясения и оползни).

Для бетонной плотины типичными режимами разрушения являются: (а) наводнение и размыв зубьев плотины (b) смещение плоскостей наименьшего сопротивления в сновании или на границы плотины и основания; (с) структурное разрушение тела плотины; (d) эксплуатационные проблемы, которые могут привести к разрушению (например, плохое техническое обслуживание или низкая квалификация операторов плотины); и (е) геологические опасности (разрушение откоса устоя, землетрясения и оползни).

Основным отличием насыпных плотин от бетонных является более высокая уязвимость насыпных плотин к переливу. В каждом проекте тип плотины выбирается в зависимости от характеристик участка и имеющихся строительных материалов, поэтому существует еще несколько типов плотин. Рабочие группы должны направить усилия и ресурсы на изучение и оценку режимов разрушения плотин с высоким и значительным риском учитывая тип и конструкцию плотины в консультации с СБП.

### **Оценка последствий**

Оценка последствий разрушения плотины должна оценивать количество Подверженного Риска Населения (ПРН), и другие социальные, экологические и экономические последствия. Данную оценку следует использовать для общей оценки/классификации рисков и планирования эвакуации в случае разрушения плотины. Физические параметры, которые необходимы для моделирования наводнения — это скорость и глина затопления. Эти величины в свою очередь зависят от масштаба прорыва плотины и скорости прорыва воды из водохранилища. Определение этих параметров требует модели прорыва плотины. Зачастую необходимо и, как правило, рекомендуется начинать оценку с упрощенных критериев для предварительной оценки ПРН.

Консервативным подходом является предположение о мгновенном разрушении всей плотины (от основания до гребня). Для оценки потенциальной зоны затопления применяются два основных подхода: (а) использование существующих карт затопления (при наличии) и (б) проведение визуального осмотра и применение простых правил и технических заключений.

Минимальный уровень оценки для всех проектов плотин (первый уровень) может предполагать, что начальный уровень воды в водохранилище (до прорыва плотины) равен половине высоты плотины, и по контурам карт и уклону долины определить потенциальную зону затопления. Для определения того, насколько далеко может распространиться вода после прорыва нужно применить техническое суждение. Чтобы консервативно оценить границы затопления низовья необходимо рассмотреть рассеивание объема воды с учетом ширины долины низовья предположив, что высота неподвижной водной поверхности будет равна 0.5 метра (после прохождения

паводковой волны). Затем можно рассчитать расстояние распространения, которая соответствует объему прорвавшейся воды (то есть объем воды = дистанция × ширина долины × высота 0.5 метра). Границы затопления также могут быть оценены путем поиска мест ниже по течению, где русло реки входит в гораздо более крупную речную долину, и, следовательно, объем паводка быстро рассеивается. Для плотин средней и высокой опасности (второй уровень) требуется более детальный анализ. Упрощенный анализ прорыва плотины и направления паводковой волны при прорыве плотины может быть проведен с использованием одного из следующих двух методов:

- Упрощенная методология (например, метод агентства по охране окружающей среды, Великобритания, 2013)<sup>4</sup>;
- Двухмерная расчетная гидравлическая модель (например, с помощью системы River Analysis System [HEC-RAS] 5.0 Центра по гидрологическому проектированию).

Составление топографических карт должно охватывать всю потенциально затронутую разрушением плотины территорию ниже по течению, включая более детальное исследование крупных объектов инфраструктуры, снижающих гидравлическую пропускную способность (мосты, переходы через реку и т. д.). В таблице 7.5 приведены общие рекомендации ANCOLD (2012)<sup>5</sup> по минимальному расстоянию трансформации паводка в зависимости от объема водохранилища. Землепользование в зонах потенциального затопления, включая расположение жилой и коммерческой недвижимости, критической инфраструктуры, сельскохозяйственных угодий и объектов экологического/культурного наследия, также должно быть изучено для оценки ПРН и Возможных случаев со Смертельным Исходом (ВСИ); ущерба имуществу; инфраструктурного, сельскохозяйственного, экологического, культурного и социального ущерба. Более подробная информация представлена в подразделе о Планах Аварийной Готовности (ПАГ) в 8-м разделе.

Если существует несколько путей движения потока при прорывах на разных участках плотины, которые приведут к значительно отличающимся площадям затопления, например, при прорыве седловых плотин, то разрушение каждого участка плотины должно анализироваться отдельно. Если на реке имеется несколько плотин, расположенных каскадом, необходимо рассмотреть каскадное разрушение плотин, расположенных ниже по течению, вызванное разрушением плотины, расположенной выше по течению<sup>6</sup>.

**ТАБЛИЦА 7.5. Общее расстояние для трансформации потока при прорыве плотины**

Объем водохранилища	Общее расстояние вниз по течению для трансформации паводка при прорыве плотины
>2 млн м <sup>3</sup>	60 км и более
0.2–2 млн м <sup>3</sup>	20 км и более
<0.2 млн м <sup>3</sup>	5 км и более

4. Руководство по оценке рисков для управления безопасностью водохранилищ: Тома 1 и 2 (Бристоль, Великобритания: Агентство по охране окружающей среды, 2013). Упрощенная методика включает: (a) разделение долины нижнего течения на ряд зон на топографических картах масштаба 1:10000 или 1:25000; (b) определение типичного трапециевидного сечения, уклона дна и значения коэффициента Маннинга n для каждой зоны; (c) применение упрощенной зависимости для определения степени рассеивания волны паводка через каждую зону; (d) оценку приблизительной глубины и ширины паводка для каждой зоны и использование этой информации для создания упрощенной карты наводнений. Этот метод следует рассматривать только в качестве предварительного приблизительного расчета глубины, ширины и расходов паводка по мере того, как волна паводка ослабевает вниз по долине.

5. ANCOLD (2012).

6. МФК (Международная Финансовая Корпорация), *Good Practice Handbook – Cumulative Impact Assessment and Management: Guidance for the Private Sector in Emerging Markets* (Washington, DC, IFC, 2013). Данное руководство по передовой практике содержит полезную информацию по оценке кумулятивного воздействия гидроэнергетических проектов в рамках СЭС1.

Для малых плотин, расположенных в верх по течению от проектов, финансируемых Всемирным банком, Приложение С содержит полезную и практическую информацию для проведения предварительной оценки их потенциального воздействия<sup>7</sup>.

Для плотин высокого риска с комплексными работами (третий уровень) и очень тяжелыми последствиями, следует провести более детальную оценку последствий, предпочтительно с использованием динамического моделирования для оценки ВСИ с помощью таких передовых расчетных моделей как LIFESim Университета Юты, Анализ Воздействия Наводнений Центра Гидрологической Техники (HEC-FIA) Инженерного корпус армии США (USACE) и Моделирование Обеспечения Безопасности Людей (LSM) BC Hydro<sup>8</sup> в рамках подготовки ПАГ (см. 8-й Раздел).

Оценка также должна учитывать такие социальные аспекты, как материальное положение и состояние защищенности тех людей, которые могут пострадать от наводнений, вызванных прорывом плотины. Слои населения за чертой или у черты бедности, по нескольким причинам, сильнее страдают от стихийных бедствий и экстремальных климатических явлений. Во-первых, поскольку живут в небезопасных районах (например, в поймах и вдоль берегов рек). Их степень уязвимости выше, поскольку они чаще живут в неблагоустроенных домах и чаще всего на арендной основе и не инвестируют в меры снижению риска. Во-вторых, дома жителей за чертой или у черты бедности в меньшей степени способны устоять против разрушительных явлений и в меньшей степени подлежат восстановлению. Имея мало сбережений и ограниченный или нулевой доступ к финансовым займам, бедные слои населения прибегают к ряду неоптимальных механизмов преодоления последствий стихийного бедствия. Также эти слои населения могут пострадать от неравномерного распределения усилий по оказанию помощи и восстановлению. Малоимущие слои населения также сталкиваются с препятствиями в получении доступа к льготам и государственной помощи по восстановлению. Необходимо обеспечить разработку ПАГ в контексте сообществ, расположенных ниже по течению.

В дополнение к воздействию на население и объекты, экологические последствия также должны быть рассмотрены как часть оценки и классификации рисков<sup>9</sup>. Такие последствия обычно оцениваются на основе потенциального ущерба для экосистемы, например потеря рыбы, диких животных и среды их обитания, а также изменения возможности восстановления этих экосистем и среды обитания. В случае хвостохранилищ критически важным

---

7. В некоторых странах-заемщиках может возникнуть проблема со сбором достаточной информации о количестве плотин, их размерах, местоположении и т. д. Составление реестра является важным шагом для оценки потенциального кумулятивного воздействия этих малых плотин. Спутниковые снимки могут стать мощным инструментом, облегчающим процесс сбора этой информации для составления кадастра (см. Приложение 5 к Технической записке по безопасности малых плотин [Всемирный банк 2020j]).

8. Имеются две передовые модели. Первая, модель LIFESim была разработана Университетом штата Юта при поддержке USBR, USACE и Австралийского национального комитета по большим плотинам (ANCOLD) (Aboelata and Bowles 2005) и представляет собой распределённую в пространстве динамическую модель симулирования для оценки ВСИ и экономического ущерба путём симуляции набора сценариев развития событий, включая различные режимы разрушения плотины, тяжесть наводнения и время происшествия (день или ночь, выходные или будни) и т.д. USACE также использует HEC-FIA, который представляет собой упрощённую версию модели LIFESim. Вторая LSM была разработана BC Hydro (Лумброзо и др. 2011) совместно с HR Wallingford (Великобритания) и представляет собой основанную на физике динамическую цифровую модель для моделирования набора вероятных сценариев, включая такие переменные, как эффективность предупреждения, пропускная способность дорог и меняющаяся во времени плотность населения. В модели используются показатели глубины и скорости паводковых вод, полученные с помощью двухмерных гидравлических моделей. Модель является наиболее полезной при оценке сценариев разрушения плотины и эвакуации густонаселённых городских районов. Модель может быть использована для моделирования схем эвакуации и транспортных заторов, моделирования движение паводковых вод и их влияние на людей, которые могут находиться в зданиях, в автомобилях или пешком. Смертельные случаи оцениваются на основе критериев глубины, скорость и периоды воздействия наводнения. USBR также начал использовать LSM на ограниченной основе.

9. Многие страны, включая Канаду и Австралию, включили в систему классификации плотин экологические последствия (Уишарт и др., 2020).

вопросом может стать потенциальный сброс опасных отходов и последующее загрязнение окружающей среды. Кроме того, потенциальная потеря объектов культурного и исторического наследия также может быть актуальной для определенных мест<sup>10</sup>.

## Оценка возможностей заемщика

В дополнение к размеру, вероятности отказа и потенциальным последствиям, оценка должна также учитывать возможности заемщика по управлению безопасностью плотины, включая определение класса риска и необходимых стандартов и требований безопасности. В таблице 7.6 качестве примера приведены методические указания оценки возможностей заемщика.

Если возможности заемщика ограничены, рабочая группа должна обеспечить дополнительную поддержку и меры по снижению риска (не ограничиваясь тем, что требуется в соответствии с классификацией рисков) в консультации с СБП. Такие меры могут включать расширение объема работ или бюджета (включая практическое обучение) для инженерного консультанта владельца, периодическую инспекцию безопасности плотины, а также более интенсивный надзор со стороны Всемирного банка, мониторинг соответствия и так далее. Потенциал заказчика включен в информационно-аналитическую панель СЭП (см. 8-й Раздел) и должен рассматриваться как один из важных показателей для оценки необходимых мер как для заемщика, так и для Всемирного банка.

**ТАБЛИЦА 7.6. Уровень возможностей заемщика**

Риск, связанный с потенциалом заемщика	Описание
Низкий	<p>Заемщик имеет положительный опыт реализации и управления аналогичными или более сложными плотинами, чем плотина подготавливаемого проекта.</p> <p>Нормативно-правовая база по безопасности плотин существует, или есть твердые намерения по ее разработке или совершенствованию</p>
Умеренный	<p>Заемщик имеет приемлемый опыт реализации и управления аналогичными или более сложными плотинами, чем плотина подготавливаемого проекта.</p> <p>Базовая практика обеспечения безопасности плотин (наблюдение, мониторинг, инспекция, ведение учета, независимые экспертизы) является удовлетворительной, или приветствуются программы по наращиванию потенциала.</p> <p>Заемщик намерен разработать и/или усовершенствовать систему обеспечения безопасности плотин.</p>
Значительный	<p>Заемщик продемонстрировал неоднозначные результаты в реализации и управлении плотинами или имеет ограниченный опыт только по плотинам гораздо меньшего размера, чем подготавливаемый проект.</p> <p>Отсутствие надлежащей нормативной базы для обеспечения безопасности плотин в стране.</p> <p>Заемщик намерен улучшить структуру/потенциал управления.</p>
Высокий	<p>Заемщик имеет плохой практический опыт в реализации и управлении плотинами или не имеет опыта реализации аналогичного по типу/размеру подготавливаемого проекта плотины.</p> <p>В стране отсутствует нормативная база по безопасности плотин.</p> <p>Заемщик имеет ограниченные возможности по управлению безопасностью плотины на протяжении всего проектного цикла</p>

10. Особые требования по культурному наследию содержатся в СЭС8

## Варианты повышения эффективности контроля рисков и устойчивости к рискам

В данном разделе представлен обзор вариантов повышения эффективности контроля рисков и устойчивости к рискам для обеспечения безопасности плотины. Если в первом случае речь идет о реализации и обеспечении действий по контролю риска и периодической оценке эффективности этих действий, то во втором случае речь идет о способности противостоять и адаптироваться к опасностям и угрозам, выходящим за рамки проектных критериев, сохраняя тем самым критически важные основные системы для поддержания общей структурной безопасности плотины, водохранилища и контрольных функций.

### Варианты контроля риска

Наиболее эффективной мерой контроля риска является правильное проектирование и строительство. Другими словами, это меры по предотвращению и снижению риска. Эти меры связаны с характеристиками плотины (расположение, площадь, высота, объем водохранилища и так далее) и критериями проектирования (гидрологическими, геотехническими, сейсмическими, экологическими, социальными и так далее). Именно благодаря оптимальному сочетанию таких параметров должен быть подготовлен и реализован хороший и безопасный проект плотины.

Ранее привлечение Всемирного банка к подготовке и разработке проекта заемщика могло бы помочь сравнить свойства различных потенциальных участков и размеров плотин, обсудить благоприятные и неблагоприятные факторы в различных аспектах и подсказать, как с помощью многостороннего анализа прийти к оптимальному сочетанию местоположения и конструкции.

В дополнение к таким мерам по предотвращению, минимизации и снижению рисков на этапе подготовки проекта существует целый ряд вариантов контроля рисков (см. таблицу 7.7)<sup>11</sup>. Каждый из них имеет свою организационную перспективу разработчика или владельца, государственного или частного, которому необходимо сделать выбор вариантов, и эти варианты не следует считать взаимоисключающими или подходящими во всех обстоятельствах.

Эти меры по снижению риска и смягчению последствий должны быть адекватно отражены в требуемых планах обеспечения безопасности плотины, описанных в разделе 8.

Несмотря на то, что таблица 7.7 подготовлена для рассмотрения вариантов контроля рисков, связанных с безопасностью плотины, Рабочая группа должна рассмотреть общий дизайн проекта и подход к управлению рисками с учетом иерархического подхода к смягчению последствий в соответствии с СЭП/Социально-Экологическим Стандартом 1 (СЭС1).

### Меры по повышению устойчивости к рискам

Существует целый ряд конструкционных и неконструкционных мер, которые следует рассмотреть для повышения устойчивости плотины и связанных с ней сооружений на протяжении всего проектного цикла (см. таблицу 7.8).

Важно комплексно рассмотреть эти варианты повышения устойчивости, включая конструкционные и неконструкционные меры, а их эффективность следует оценивать для каждого конкретного случая. Несмотря на то, что в

<sup>11</sup> Адаптировано из МКБП (2005).

**ТАБЛИЦА 7.7. Варианты контроля риска**

Варианты контроля риска	Организационная перспектива
<b>Снижение вероятности развития режима отказа, приводящего к разрушению плотины или неконтролируемому сбросу воды.</b> Как правило, за счет конструктивных мер при проектировании, контроля качества и/или мероприятий по управлению безопасностью плотины, таких как мониторинг, наблюдение и периодические инспекции.	Требования к проектированию, контроль качества, а также процедуры эксплуатации и обслуживания плотины с точки зрения безопасности. Адекватный период реализации проекта, включая начальные периоды эксплуатации. Восстановление и модернизация водной инфраструктуры, включая программы по наращиванию потенциала.
<b>Снижение/смягчение последствий.</b> Меры неконструктивного характера, системы раннего предупреждения, планы готовности к чрезвычайным ситуациям, наращивание потенциала аварийного реагирования.	Мероприятия по обеспечению безопасности плотин, возможно, в сочетании с более широкими проектами по управлению природными опасностями.
<b>Принятие остаточного риска</b> после реализации соответствующих мер по снижению риска <sup>a</sup> .	После всесторонней оценки рисков в проект или бизнес-план включаются соответствующие меры по смягчению последствий и повышению устойчивости для управления остаточными рисками.
<b>Передача риска</b> путем заключения договорных соглашений с другими субъектами на строительство плотины, эксплуатационную ответственность, передача прав собственности, страхование и так далее.	Параллельное финансирование, когда партнер финансирует один из компонентов плотины. Это по-прежнему требует от Всемирного банка применения требований СЭП и проведения должной проверки с точки зрения безопасности плотины.
<b>Исключение и предотвращение.</b> Выбор, который можно сделать до строительства плотины или путем вывода из эксплуатации существующей плотины.	Отказ от проекта или компонента. Означает отказ от ожидаемых целей и результатов развития проекта.

*Примечание:* СЭП - Социально-Экологические Принципы.

В данном примечание не рассматриваются вопросы допустимости риска и пропорциональности мер по смягчению последствий и повышению безопасности, потому что их нелегко определить в условиях стран-заемщиков с учетом их экономических, социальных, культурных и других особенностей. Пожалуйста, обратитесь к 6-му разделу "Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities" (Wishart et al. 2020) для всестороннего обзора и примеров приемлемости и пропорциональности риска.

большинстве случаев требуется конструктивные меры по повышению устойчивости, неконструктивные меры также могут быть эффективными в отдельных случаях. Поскольку некоторые из мер, включая защиту водосбора / водоразделов<sup>12</sup>, обычно предусматривают участие разных министерств и ведомств, рабочим группам рекомендуется изучить различные варианты из мировых практик, помимо проектов плотин, финансируемых Всемирным банком.

12. Меры по защите водосбора/водораздела, такие как коррекция склонов с помощью террасирования, посадка покровных культур, пересмотр практики выпаса скота и т. д., должны рассматриваться на крутых и труднопроходимых участках местности для предотвращения внезапного увеличения пикового объема паводка и геоморфологических и геологических опасностей, таких как оползни и селевые потоки, а также для снижения эрозии почвы и заиления для поддержания работы водоемов плотин. Для определения приоритетов эффективных мероприятий по управлению водосборными территориями были разработаны эффективные инструменты и методологии. К примеру, Всемирный банк, 2019.

**ТАБЛИЦА 7.8 Меры по повышению устойчивости к рискам**

Конструкционные меры	
<b>Этап проекта</b>	<b>Планирование</b>
	Выбор типа плотины: легко возводимая, устойчивая к переполнению
	Аварийный отвод или хранение
	Подвод каналов из соседних водосборных бассейнов (водная безопасность)
<b>Проектирование</b>	При необходимости проектирование конструкции для обеспечения возможности будущего увеличения высоты плотины
	Проектирование конструкции, позволяющее легко и экономически эффективно увеличить пропускную способность в будущем, если предполагается увеличение гидрологических нагрузок
	Аварийный водосброс, включая опрокидывающиеся пробки и затворы и т. д. при экстремально высоких паводках
	Многоуровневые водозаборы для выборочного забора (водная безопасность)
	Донные водовыпуски для обеспечения выпуска воды в русло реки во время строительства, заполнения водохранилища и эксплуатации проекта.
<b>Строительство</b>	Строительство и обслуживание отводных сооружений для будущего использования в целях удаления иловых отложений
<b>Эксплуатация и Обслуживание</b>	Регулярно тестирование работы затворов для обеспечения надежности их работы в аварийных условиях
	Рассмотрение возможности добавления регулируемых затворов для освобождения водосбросов
	Контроль объема водохранилища в период паводков
	Изменение количества или типа турбин для увеличения установленной мощности
<b>Модернизация / Реконструкция</b>	Модернизация плотин для обеспечения большей устойчивости к переполнению, в частности, для небольших земляных плотин
	Увеличение пропускной способности водосброса
Неконструкционные меры	
<b>Планирование</b>	Защита и управление водосбора /водоразделов для предотвращения увеличения пиковых паводков, оползней или селевых потоков и появления осадочных отложений (и поддержания стока воды в сухой сезон)
	Оценка и план управления заилением с использованием наиболее подходящих методов (для рационального управления запасами воды) <sup>a</sup>
	Усиление гидрометеорологического наблюдения
	Регулирование цен на воду и энергию для экономии воды и оптимального водораспределения
	Создание и ведение реестра рисков, охватывающие все технические и нетехнические риски на всех этапах жизненного цикла плотины.
<b>Проектирование</b>	Анализ и оценка рисков, в том числе АПРО для оценки потенциальных рисков, мер по их снижению и адаптации проекта на всех этапах жизненного цикла плотины
<b>Строительство</b>	Контроль качества, ПАГ и план первого заполнения водохранилища, включая процедуры предупреждения
<b>Эксплуатация и Обслуживание</b>	Гидрометеорологический <sup>b</sup> наблюдение осадков, температуры, речного стока и так далее
	Обновление правил эксплуатации водохранилища
	Готовность к чрезвычайным ситуациям - идентификация, классификация, оповещение/ предупреждение и реагирование
	Обучение операторов плотин и жителей низовья в соответствии с ПАГ
	Система эксплуатации водохранилищ и поддержки принятия решений, связанная с системой прогнозирования паводков
<b>Модернизация / Реконструкция</b>	Создание адаптационного фонда - ежегодное пополнение и периодическая переоценка

*Примечание:* ПАГ - План Аварийной Готовности; АПРО - Анализ Потенциальных Режимов Отказов.

a. G. W. Annandale, G. L. Morris, and P. Karki, Extending the Life of Reservoirs Sustainable Sediment Management for Dams and Run-of-River Hydropower (Washington, DC: World Bank, 2016).

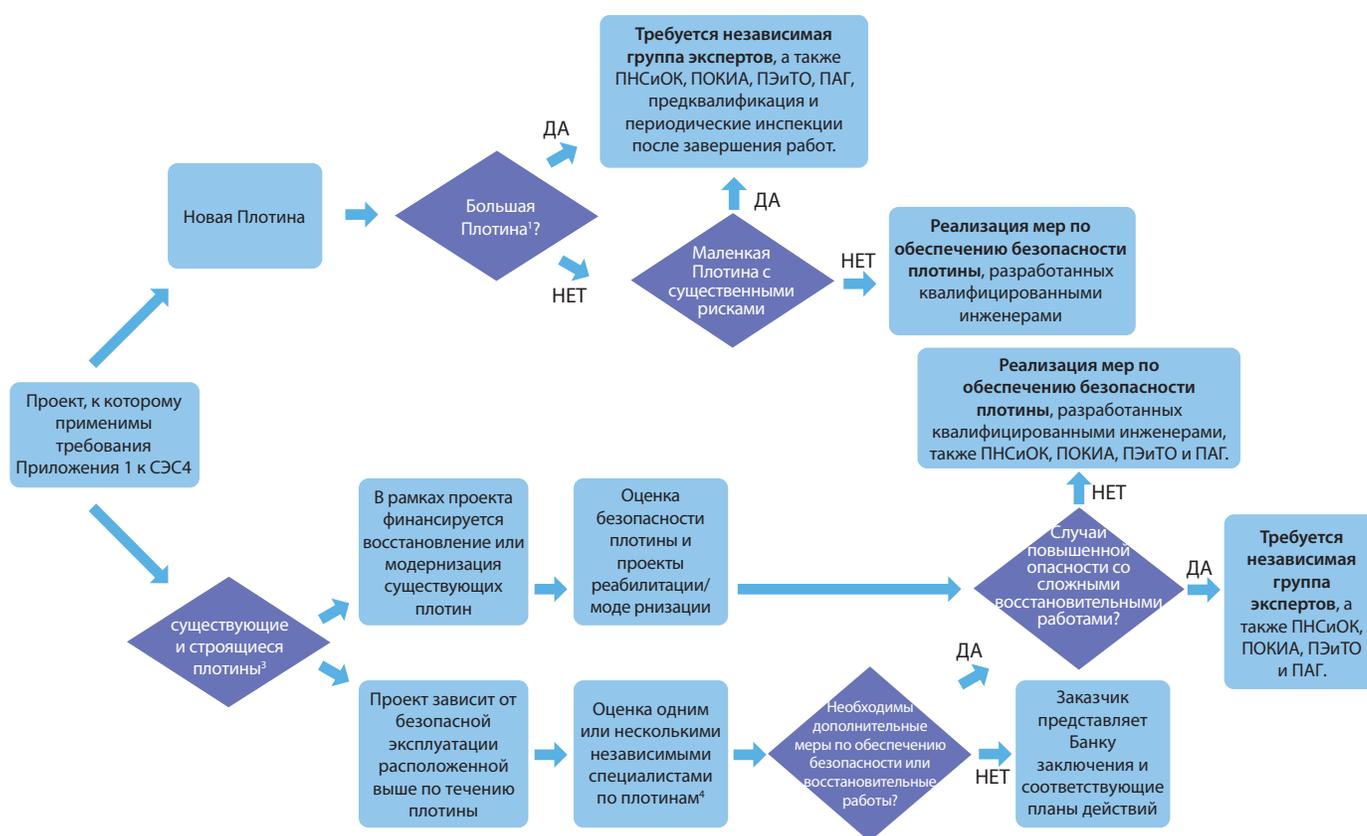
b. Техническая записка по Гидрологическим рискам (Всемирный банк 2020g) содержит более подробную информацию о гидрометеорологическом мониторинге и оценке, включая наводнение при прорыве ледниковых озер.

## Раздел 8

# Процедурные аспекты: Этапы, планы и техническое содействие в подготовке и реализации проекта

В данном разделе описаны этапы, планы, техническое содействие и некоторые другие важные аспекты подготовки и реализации проекта, затрагивающие безопасность плотин (см. рис. 8.1). В разделе также рассматриваются (в периодическом порядке) две важнейшие области управления рисками, связанными с безопасностью плотин: предварительный квалификационный отбор участников и независимая экспертиза.

**РИС 8.1. Схема определения необходимых требований к безопасности плотин в рамках СЭП/СЭС4**



*Примечание:* ПНСиОК – План осуществления Надзора за Строительством и Обеспечения Качества работ; ПАГ – План Аварийной Готовности; СЭП – Социально-Экологические Принципы; СЭС4 – Социально-Экологический Стандарт 4; ПОКИА - План Оснащения Контрольно-Измерительной Аппаратурой; ПЭиТО – План Эксплуатации и Технического Обслуживания.

- Определение больших плотин дано в 3-м Разделе.
- Определение для малых плотин, имеющих потенциальные риски для безопасности или малых плотин, которые могут потенциально стать “большой плотиной” в течение срока эксплуатации плотины дано в 3-м Разделе.
- Включает плотины, восстановительные работы на которых напрямую финансируются в рамках проектов Всемирного банка, а также плотины, безопасность и эксплуатационные характеристики которых имеют важное значение для проектов, финансируемых Всемирным банком.
- Ранее подготовленные оценки или рекомендации могут быть приемлемы в ряде случаев, в соответствии с пунктом 10 Приложения 1 к СЭС4.

## Ключевые мероприятия и обязанности персонала Всемирного банка на этапах подготовки и реализации проектов Всемирного банка

В таблице 8.1 описаны основные этапы и действия персонала Всемирного банка, относящиеся к безопасности плотины, на протяжении всего жизненного цикла проекта.

Для проекта рамочного типа, в котором все детали и инвестиционные схемы не определены в ходе оценки проекта, требования к безопасности плотины, процедуры, а также предполагаемый бюджет и сроки должны быть обсуждены и согласованы с заемщиками в этапе проработки проекта. Эти требования и процедуры должны быть отражены в сводном отчете социально - экологической экспертизы (СОСЭЭ) и в плане социально-экологических обязательств (ПСЭО) до этапа оценки проекта в сотрудничестве со специалистом по социально-экологическим

**ТАБЛИЦА 8.1. Ключевые этапы и основные действия**

Этапы	Проекты, финансируемые Всемирным банком, включающие плотины  Ключевые действия для новых и строящихся плотин или реконструкции существующих плотин в рамках проектов, финансируемых Всемирным банком.	Проекты, финансируемые Всемирным банком, зависящие от плотин  Ключевые действия для обеспечения безопасности существующих или строящихся плотин, от которых зависит или может зависеть безопасность проектов, финансируемых Всемирным банком
<b>До совещания по рассмотрению КП</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотрение основных характеристик плотин, финансируемых в рамках проектов Всемирного банка, потенциальных рисков, а также системы управления безопасностью плотин и потенциала заемщика</li> <li>• Информирование заемщика о требованиях безопасности плотины, применимых к предлагаемому проекту</li> <li>• Рассмотрение отчетов по проекту новой плотины и/или отчетов по оценке безопасности существующих плотин (подготовленных заемщиком или его проектировщиком) и требуемых дополнительных изысканий или мер, если таковые имеются, включая их ТЗ.</li> <li>• Рассмотрение КВ и квалификации предлагаемых экспертов для независимой ГЭ по оценке безопасности плотины (см. типовой КВ в Приложении 5).</li> <li>• Предоставление технических рекомендаций по безопасности плотин для классификации рисков и информации по комплексной проверке, которые должны быть отражены в СОСЭЭ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подтверждение того, что заемщик определил все существующие или строящиеся плотины, надежная работа которых может повлиять на финансируемые Всемирным банком проекты ниже по течению. Оценка системы и потенциала заемщика по управлению безопасностью.</li> <li>• Согласование с заемщиком требований безопасности плотины, применимых к предлагаемому проекту</li> <li>• Рассмотрение отчетов об инспекции и оценке безопасности существующих плотин (подготовленных владельцем или независимыми экспертами); если такие отчеты отсутствуют, согласование с заемщиком требуемой оценки безопасности этих существующих плотин, включая ТЗ (образец ТЗ приведен в Приложении 6)</li> <li>• Предоставление технических рекомендаций по безопасности плотин для классификации рисков и необходимых действий для ESRS</li> </ul>
<b>До АПК</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При необходимости согласование стратегии или программы по повышению потенциала заемщика в области риск-ориентированного управления безопасностью плотин.</li> <li>• Рассмотрение прогресса заемщика в выполнении требований и согласованных действий, включая улучшение разработки проекта и создание ГЭ, и подготовку планов обеспечения безопасности плотины, а также их отражение в СОСЭЭ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотрение любых дополнительных или вновь подготовленных заемщиком отчетов по оценке безопасности существующих плотин и согласование необходимых мер по обеспечению безопасности и отражение их в СОСЭЭ, если это необходимо.</li> </ul>

*(продолжение таблицы на следующей странице)*

ТАБЛИЦА 8.1. Продолжение

	Проекты, финансируемые Всемирным банком, включающие плотины	Проекты, финансируемые Всемирным банком, зависящие от плотин
Этапы	Ключевые действия для новых и строящихся плотин или реконструкции существующих плотин в рамках проектов, финансируемых Всемирным банком.	Ключевые действия для обеспечения безопасности существующих или строящихся плотин, от которых зависит или может зависеть безопасность проектов, финансируемых Всемирным банком
До проведения совещания по принятию решений (разрешение на проведение оценки) и проведения оценки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотрение необходимых документов, представленных заемщиком (дополнительные изыскания, отчеты о реконструкции конструкции плотины или оценки безопасности и т. д.)<sup>a</sup></li> <li>• Обеспечение посещения объекта ГЭ и рассмотрение отчета о проектировании плотины, а также согласование и принятие заемщиком необходимых мер и действий.</li> <li>• Рассмотрение планов обеспечения безопасности плотин заемщика, которые должны быть представлены при проведении оценки, и согласование графика подготовки полноценных планов:</li> <li>• ПНСиОК, включая ТЗ, ЗПП и бюджетную смету для консультаций по строительному надзору               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предварительный ПЭИТО</li> <li>- Проект ПАГ с оценкой объема средств на подготовку полноценного плана.</li> </ul> </li> <li>• Предоставление технических рекомендаций по безопасности плотин для классификации рисков и информации по комплексной проверке, которые должны быть отражены в СОСЭЭ, а также по материальным мерам и действиям для включения в ПСЭО.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотрение любых дополнительных документов, касающихся безопасности существующих плотин, представленных заемщиком.</li> <li>• Рассмотрение и согласование графика предварительных и окончательных планов обеспечения безопасности плотин заемщика.</li> <li>• Предоставление технических рекомендаций по безопасности плотин для классификации рисков и плана мероприятий к СОСЭЭ и ПСЭО.</li> </ul>
Реализация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотрение тендерных документации заемщика для подтверждения наличия ключевых технических требований по проектированию и закупке, включая предварительный квалификационный отбор участников<sup>b</sup>.</li> <li>• Подтверждение выбора заемщиком консалтинговой фирмы по надзору за строительством и подрядчиков для осуществления надлежащего контроля качества.</li> <li>• Обеспечение посещения ГЭ проектной площадки и рассмотрение ГЭ хода строительства, и качество, в соответствии с согласованным графиком и планами безопасности плотины.</li> <li>• Анализ и подтверждение должного отражения заемщиком рекомендаций ГЭ в проекте и процедурах строительства в сотрудничестве с подрядчиками и супервайзером строительства.</li> <li>• Контроль за выполнением программы развития потенциала по повышению безопасности плотин, согласованной с Всемирным банком, заемщиком.</li> <li>• Рассмотрение планов заемщика по обеспечению безопасности плотин:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ПЭИТО - не позднее чем за шесть месяцев до начала первого заполнения водохранилища или согласованного графика для существующих плотин</li> <li>- ПАГ вместе с анализом возможного прорыва плотины и картами потенциальных наводнений, а также план первого заполнения водохранилища - не менее чем за год до начала заполнения водохранилища или согласованный график для существующих плотин.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль за выполнением заемщиком согласованных мер по обеспечению безопасности существующих плотин, включая подготовку планов обеспечения безопасности плотин (если требуются).</li> </ul>

(продолжение таблицы на следующей странице)

ТАБЛИЦА 8.1. Продолжение

	Проекты, финансируемые Всемирным банком, включающие плотины	Проекты, финансируемые Всемирным банком, зависящие от плотин
Этапы	Ключевые действия для новых и строящихся плотин или реконструкции существующих плотин в рамках проектов, финансируемых Всемирным банком.	Ключевые действия для обеспечения безопасности существующих или строящихся плотин, от которых зависит или может зависеть безопасность проектов, финансируемых Всемирным банком
<b>Эксплуатация</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль исполнением ГЭ анализа эксплуатационных качеств и работы плотины во время первого заполнения и предоставления ГЭ рекомендаций по пересмотру ПЭИТО, ПАГ (если это необходимо) и уровню независимой экспертизы, подходящей для плотины.</li> <li>• Контроль за проведением заемщиком периодических проверок безопасности плотины после завершения строительства и выполнением необходимых мер по обеспечению безопасности плотины в соответствии с ПЭИТО и ПАГ.</li> <li>• Контроль за поддержанием заемщиком адекватного потенциала и ресурсов для управления безопасностью плотины в соответствии с согласованной программой и как указано в ПСЕО.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оказание поддержки заемщику в реализации ПЭИТО и ПАГ существующей плотины.</li> </ul>

*Примечание:* ПНСиОК – План осуществления Надзора за Строительством и Обеспечения Качества работ; ПАГ – План Аварийной Готовности; ПСЕО – План Социально-Экологических Обязательств; СОСЭЭ – Сводный Отчёт Социально-Экологической Экспертизы; ЭИТО – Эксплуатация и Техническое Обслуживание; ПЭИТО – План Эксплуатации и Технического Обслуживания; КП – Концепт Проекта; ГЭ – Группа Экспертов; СПЗР – Стратегия Проектных Закупок для Развития; АПК – Анализ Повышения Качества; ЗПП – Запрос на Подачу Предложений; ТЗ – Техническое Задание; КВ –Круг Ведения.

a. Также рассматривает стратегию закупок заемщика (часть СПЗР) и план по закупкам.

b. Контроль за выполнением договоров заемщиком или консультационной фирмой по надзору за строительством, в том числе в соответствии с планом управления договорами.

вопросам (ССЭВ) и специалистом по безопасности плотины (СБП). Структура Социально-Экологического Управления (ССЭУ) также должна охватывать аналогичные вопросы в соответствии с социально-экологическим стандартом 1 (СЭС1).

Оценка рисков в сфере изменения климата и стихийных бедствий является одним из общепринятых требований при разработке проекта, что позволяет обеспечить предварительное рассмотрение рисков изменения климата и стихийных бедствий заблаговременно. Настоящий РППП и ТхЗ по гидрологическим рискам (Всемирный банк, 2020g) содержат подробное техническое руководство по поиску, оценке и использованию данных об изменении климата, климатических рисках и других рисках стихийных бедствий, а также по управлению ими на протяжении всего жизненного цикла проекта. Инструменты скрининга рисков изменения климата и стихийных бедствий Всемирного банка (доступны на сайте <https://climatescreeningtools.worldbank.org/>) содержат подробную информацию для скрининга на ранней стадии планирования или разработки проекта<sup>1</sup>.

ССЭВ в составе рабочей группы должен координировать свои действия с СБП и консультироваться по вопросам анализа рисков и необходимых мер по улучшению ситуации и повышению безопасности, а также других вопросов, связанных с безопасностью плотины, в соответствии с Приложением 1 к Социально-Экологическому

1. Цель инструментов скрининга рисков, связанных с климатом и бедствиями, описана следующим образом: «Скрининг рисков климата и бедствий представляет собой проактивный подход к рассмотрению краткосрочных и долгосрочных рисков изменения климата и стихийных бедствий в проектах и процессах национального или отраслевого планирования. Скрининг является начальным, но важным шагом для обеспечения оценки и управления этими рисками с целью поддержки внедрения устойчивости к изменению климата и стихийным бедствиям в ключевые политики, программы и проекты развития». Источник: World Bank Climate and Disaster Risk Screening Tools, World Bank, Washington, DC (2017) <https://climatescreeningtools.worldbank.org/>.

Стандарту 4 (СЭС4). СБП должен координировать свои действия с ведущим специалистом Всемирного банка по плотинам для обеспечения последовательной трактовки и применения требований по безопасности плотин в рамках Социально-Экологических Принципов (СЭП)/СЭС4 при предоставлении консультаций рабочим группам. По согласованию с СБП и ведущего специалиста по плотинам могут быть назначены внешние эксперты-консультанты по безопасности плотин. В этом случае рабочая группа должна консультироваться с СБП для обеспечения надлежащего выполнения требования СЭС4 по безопасности плотины. Ведущий специалист по плотинам будет координировать свои действия с управлением операционной политики и поддержки страновых программ (OPCS) - в частности, с главным специалистом по социально-экологическим стандартам, а также с отделом поддержки реализации СЭП.

### **Положение о безопасности плотин в рамках Сводного Отчёта Социально -Экологической Экспертизы и Плана Социально-Экологических Обязательств**

В СОСЭЭ нужно указать меры по обеспечению безопасности плотин применимые согласно требованиям СЭП/СЭС4 и в соответствии с назначенной классификацией риска.

ПСЭО определяет материальные меры и действия, а также любые конкретные документы или планы, которые необходимы в течение определенного периода времени. Следует обеспечить включение требований к безопасности плотин как создание независимой группы экспертов (ГЭ) и подготовка планов безопасности плотины, наряду с любыми другими требованиями в ПСЭО.

В качестве одной из мер поддержки реализации СЭП была разработана база данных Всемирного банка по проектам, связанным с плотинами. База данных способствует внедрению риск-ориентированной системы управления для Финансирования Инвестиционных Проектов (ФИП), включая плотины, и создает прочную основу для реализации комплексной системы управления в чрезвычайных ситуациях (см. подробнее в приложениях F и H).

Информационно-аналитическая панель, созданная на основе этой базы данных для проектов, связанных с безопасностью плотин, содержит перечень элементов, связанных с безопасностью, и указывает необходимый уровень мер по обеспечению безопасности плотины, соизмеримый с рисками. То есть, информационно-аналитическая панель предоставит инструмент управления рисками для улучшения мониторинга портфеля инвестиционных проектов во время подготовки и реализации проекта, позволяя пользователю сосредоточиться на проектах с высоким уровнем риска, связанных с плотинами, и адекватным распределением ресурсов. Этот инструмент будет усовершенствован, и будет включать весь спектр поддерживаемых Всемирным банком мероприятий, связанных с безопасностью плотин.

### **Планы по обеспечению безопасности плотин**

Проекты, финансируемые Всемирным банком, включающие строительство новых или строящихся плотин или действующих плотин, требуют подготовки и реализации четырех планов обеспечения безопасности плотин, как описано в пункте 14, Приложения 1 к ESS4:

- ПНСиОК – План осуществления Надзора за Строительством и Обеспечения Качества работ
- ПОКИА - План Оснащения Контрольно-Измерительной Аппаратурой

- ПЭИТО – План Эксплуатации и Технического
- ПАГ – План Аварийной Готовности

Каждый из этих планов должен быть представлен заемщиком в разное время в течение жизненного цикла проекта (таблица 8.2). Сроки разработки и внедрения соответствуют различным этапам переходного периода (от проектирования до строительства и эксплуатации плотины) и направлены на обеспечение необходимых положений, ресурсов и потенциала для достижения безопасных, устойчивых результатов в соответствии с целями разработки.

Рабочие группы должны обеспечить включение этих сроков в договора и ПСЭО, определив меры и действия, которые должны быть предприняты заемщиком. Хорошей практикой является включение этих требований в качестве условий договора с контрольными сроками. Несмотря на то, что зачастую рабочим группам сложно перевести эти требования в конкретные даты, первоначальная оценка должна быть сделана во время переговоров. А во время реализации проектирования и строительства сроки должны постоянно оцениваться, чтобы при необходимости их скорректировать. Требуемый уровень детализации, объем и содержание четырех планов обеспечения безопасности плотин должны соответствовать классификации рисков конкретных плотин, находящихся в рамках проекта, финансируемого Всемирным банком, или связанных с ним.

**ТАБЛИЦА 8.2. Сроки представления планов по обеспечению безопасности плотин**

План безопасности плотины	Срок представления: Новая или строящаяся плотина	Срок представления: Действующая плотина	Кем рассматривается
ПНСиОК	На этапе оценки <sup>а</sup>	Должен быть предоставлен при проведении оценки, если требуются существенные ремонтно-восстановительные работы <sup>б</sup>	РГ Всемирный банка/СБП, ГЭ в случаях повышенной опасности, связанных со существенными ремонтно-восстановительными работами
ПОКИА	Перед проведением тендера	Перед проведением тендера на существенные ремонтно-восстановительные работы	РГ Всемирный банка/СБП, ГЭ (если необходима)
ПЭИТО	Содержание плана при оценке; окончательный план не менее чем за шесть месяцев до начала заполнения водохранилища	Обновление или разработка нового плана в ходе реализации проекта; сроки определяются в ДОСП	РГ Всемирный банка/СБП, ГЭ (если необходима)
ПАГ <sup>с</sup>	Концепция ПАГ при оценке; окончательное ПАГ не менее чем за год до начала заполнения водохранилища	Обновление или разработка нового плана в ходе реализации проекта; сроки определяются в ДОСП	РГ Всемирный банка/СБП, ГЭ (если необходима)

*Примечание:* ПНСиОК – План осуществления Надзора за Строительством и Обеспечения Качества работ; СБП – Специалист по Безопасности Плотин; ПАГ – План Аварийной Готовности; СЭП – Социально-Экологические Принципы; СЭС4 – Социально-Экологический Стандарт 4; ПОКИА – План Оснащения Контрольно-Измерительной Аппаратурой; ПЭИТО – План Эксплуатации и Технического Обслуживания; ДОСП – Документ по Оценке Стоимости Проекта; ГЭ – Группа Экспертов; РГ – Рабочая Группа.

а. Для проекта рамочного типа, в котором все детали и инвестиционные схемы не определены в ходе оценки, техническое задание для ПНСиОК требуется в ходе оценки проекта.

б. Если при реализации проекта требуется дальнейшая детальная оценка или изыскания для проведения ремонтно-восстановительных работ, то техническое задание для ПНСиОК требуется при проведении оценки проекта.

с. Кроме того, заемщик обязан подготовить план аварийной готовности, учитывающий экологические и социальные риски, связанных со строительными работами на плотине, согласно СЭП/СЭС4, пункты 20-21.

## План осуществления Надзора за Строительством и Обеспечения Качества работ

Целью ПНСиОК является подробное описание организации, штатного состава, процедур, оборудования и квалификационных требований для надзора за строительством новой плотины или ремонтно-восстановительными работами на действующей плотине.

Первым шагом является разработка технического задания (ТЗ) в ходе проработки проекта для организации, которая будет осуществлять надзор за строительными работами. Этой организацией может быть консалтинговая фирма, выступающая в качестве Инженер-Инспектора, Инженера Заказчика или Представителя Заказчика (в зависимости от типа контракта на строительство). В особых случаях, когда имеются опытные и компетентные штатные инженеры, данные функции может выполнять сам заказчик через один из своих специализированных отделов. ПНСиОК следует разрабатывать с учетом типа плотины, ее размеров, состояния строительной площадки и т. д. Типовой План приведен в Приложении 1 (Всемирный банк 2020а).

Объем работ, а также квалификация ключевых экспертов и уровень строительного надзора будут варьироваться в зависимости от сложности проекта. В случае незначительного ремонта существующих малых плотин требуемый объем и уровень строительного надзора может быть минимальным и включаться в более широкий объем работ по надзору за соответствующими работами ниже по течению, такими как работы в области ирригации, водоснабжения и так далее.

Запрос на Подачу Предложений (ЗПП), включая ТЗ, квалификацию ключевых специалистов, время работы персонала и т. д., должен быть рассмотрен и согласован Рабочей группой и СБП до оценки. Как правило выбор консалтинговой фирмы, с соответствующей квалификацией, проводится путем Отбор на основании Качества и Стоимости (ОКС) или Отбора на основании Качества (ОК). В случае строительства новой плотины несмотря на то, что вес технических и финансовых аспектов при оценке тендерных предложений зависит от сложности проекта, технический вес при применении ОКС обычно рекомендуется на уровне 90 процентов против финансового веса в 10 процентов<sup>2</sup>. В соответствии со Стратегией Проектных Закупок для Развития (СПЗР) или ее последующими обновлениями, ОК может также применяться для обеспечения полного фокуса на технических (качественных) характеристиках и во избежание негативно влияния стоимости на аспекты безопасности. В таких случаях необходимо убедиться, что требуемые уровни компетенции и усилий (например, человеко-часы) в достаточной степени указаны в ЗПП.

При необходимости, рабочая группа, СБП и назначенная заказчиком ГЭ по безопасности плотин, должны рассмотреть ПНСиОК и ТЗ для инженера заказчика или инспектора по надзору за строительством, а также технические требования в основной тендерной документации по строительным работам, связанными с плотинами. В частности, проведение контроля качества подрядчиком, включая объем и периодичность различных натурных и лабораторных испытаний, должно быть рассмотрено инспектором по надзору за строительством.

В период строительства программа обеспечения качества и ее эффективность должны рассматриваться ГЭ не менее двух раз в год, а любые выявленные проблемы и рекомендуемые меры должны рассматриваться, обсуждаться и согласовываться между заемщиком и Рабочей группой (включая СБП), в ходе проведения надзорных инспекций.

2. Правила закупок для заемщиков ФИП Всемирного Банка (2018), Приложение X, пункт 40 и таблица 5.1. См. также Приложение G для правил закупок ФИП, связанных с обеспечением безопасности плотин.

## План Оснащения Контрольно-Измерительной Аппаратурой

Целью ПОКИА является подробное описание приборов для мониторинга и регистрации параметров функционирования плотины и связанных с ней сооружений, а также для оценки безопасной работы во время строительства и первого заполнения водохранилища, а также в течение всего периода эксплуатации плотины.

План обычно готовится инженером-проектировщиком и включается как часть технических требований в тендерную документацию<sup>3</sup>. Требования ПОКИА должны быть отражены в объеме поставок технического задания для участника тендера. План рассматривается рабочей группой и СБП, и при необходимости, назначенной заказчиком ГЭ. Типовой план приведен в Приложении 2 (Всемирный банк 2020b).

Объем и уровень детализации плана должны соответствовать типу плотины, ее размерам, потенциальному риску и так далее. План должен включать перечень оборудования для мониторинга, включая его количество, тип, расположение, технические характеристики и так далее. В плане также должны быть рассмотрены системы сбора, анализа, отчетности и хранения данных, включая необходимое оборудование для передачи данных, их хранения и программное обеспечение. Следует тщательно рассмотреть процедуру и ответственность за установку, калибровку и тестирование аппаратуры. В плане также должны быть указаны порядок мониторинга и периодичность сбора, обработки, анализа, отчетности данных и техническое обслуживание. Эту или более дополненную информацию также можно найти и в ПЭИТО.

Ближе к концу строительства и к началу первого заполнения водохранилища важно обеспечить надлежащую установку, калибровку и функционирование комплекса контрольно-измерительных аппаратур для мониторинга состояния и функционирования плотины во время первого заполнения. Рабочая группа, включая СБП, должна обсудить и согласовать с заемщиком любые моменты, требующие исправления или улучшения. При подготовке обновленного ПОКИА для действующих плотин следует учитывать действующую процедуру, практику мониторинга КИА владельца и/или оператора плотины, состояние оборудования для мониторинга, возможности персонала и потребности в обучении. План также должен учитывать результаты оценки безопасности плотины, для того чтобы новые и/или модернизированные приборы на ранних стадиях могли контролировать потенциально уязвимые участки и выявлять любые аномалии. В этом отношении очень полезно проведение семинаров по анализу потенциальных режимов отказов. По мере возможности в плане следует указать критические уставки/лимиты, при превышении которых будут срабатывать соответствующие сигнализации и предупреждения.

## План Эксплуатации и Технического Обслуживания

Целью ПЭИТО является подробное описание: организационной структуры, штатного расписания, необходимых технических специалистов и обучения; оборудования и сооружений, необходимых для эксплуатации и обслуживания плотины; процедур эксплуатации и технического обслуживания (ЭИТО); а также сметного бюджета/порядка финансирования ЭИТО, включая долгосрочное обслуживание и проверки безопасности. Типовой план представлен в Приложении 3 (Всемирный банк 2020c)<sup>4</sup>.

3. В зависимости от типов контрактов, уровень детализации варьируется в тендерной документации, спецификациях или требованиях заказчика.

4. Всемирный банк, O&M Strategies for Hydropower – Handbook for Practitioners and Decision Makers (Washington, DC: World Bank, 2020), <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33313>. В данном отчете также представлена соответствующая информация по ПЭИТО, в частности, для гидроэнергетических плотин.

Предварительный ПЭиТО для новых плотин должен быть представлен на стадии оценки, а окончательный план - не менее чем за шесть месяцев до начала первого заполнения водохранилища. В случае действующих плотин, предварительный план должен быть представлен при оценке, а окончательный план должен быть подготовлен на ранней стадии реализации проекта, если это позволяет график реализации проекта. План рассматривается рабочей группой и СБП, а также, если это применимо, назначенной заказчиком ГЭ по аспектам, связанным с безопасностью плотины.

Объем и уровень детализации плана варьируются в зависимости от классификации риска плотины, но обычно план состоит из: (а) структура эксплуатационно-технического обслуживания, включая штатное расписание, требуемый опыт и квалификацию, а также потребности в обучении; (b) процедура и руководство по эксплуатационно-техническому обслуживанию различных электромеханических объектов и оборудования; (c) процедура наблюдения, мониторинга КИА и отчетности, а также периодические инспекции и анализ безопасности плотины; (d) процедура эксплуатации водохранилища в нормальный, паводковый и сухой сезоны, включая быстрое понижение уровня во время пиковой мощности, обеспечение безопасности конструкции плотины и так далее, а также процедура оповещения и предупреждения населения нижнего бьефа; и (e) бюджет эксплуатационно-технического обслуживания, источники и долгосрочная программа технического обслуживания.

Оценка безопасности плотины, проводимая в ходе разработки проекта, должна охватывать практику и возможности владельца и/или оператора плотины в области эксплуатации и технического обслуживания в дополнение к анализу состояния различных сооружений и оборудования. Необходимо тщательно оценить и согласовать с заемщиком требуемый бюджет и штатное расписание на эксплуатацию и техническое обслуживание. В зависимости от возможностей владельца и/или оператора плотины следует обсудить и согласовать программу обучения персонала. Кроме того, может потребоваться внешняя техническая помощь для установления и поддержания надлежащей процедуры ЭиТО.

Функция безопасности плотины обычно смешивается с общей функцией эксплуатации и обслуживания для плотин гидроэлектростанций или других коммунальных целей<sup>5</sup>. Для плотин с высоким или значительным риском важно, чтобы владелец создал специальную группу по безопасности плотины или привлек внешнюю профессиональную службу для обеспечения безопасности плотины, независимой от бизнеса или операционной линии.

В соответствии со стандартной отраслевой практикой заемщик вместе с подрядчиком и консультантом по надзору за строительством также должен подготовить план первого заполнения водохранилища. В плане должен быть определен график заполнения водохранилища, включая определенные точки остановки заполнения или удержание высоты, процедуры наблюдения и мониторинга, периодичность показаний приборов, уставки для срабатывания сигнализации, процедуры уведомления и предупреждения и т. д. План должен быть тесно связан с ПОКИА, ПЭиТО и ПАГ - не обязательно дублироваться, но иметь перекрестные ссылки. План может быть включен в ПЭиТО или ПАГ, но разработка отдельного независимого плана является предпочтительным. План должен быть рассмотрен ГЭ и рабочей группой, включая СБП.

---

5. Всемирный банк, O&M Strategies for Hydropower – Handbook for Practitioners and Decision Makers (Washington, DC: World Bank, 2020), <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/33313>. В данном отчете также представлена соответствующая информация по ПЭиТО, в частности, для гидроэнергетических плотин.

## План Аварийной Готовности

Целью ПАГ<sup>6</sup> является определение функций ответственных сторон при возникновении чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации включают наводнения, угрожающие жизни, объектам собственности или экономической деятельности, зависящей от уровня речного течения, преднамеренный или случайный сброс воды, или, в худшем случае, разрушение плотины. ПАГ включает в себя аварийную связь, определяющую механизмы, с помощью которых подверженные риску жители низовья будут проинформированы в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Эффективный ПАГ должен содержать ясное и краткое руководство по действиям в чрезвычайных ситуациях и описывать: (а) выявление чрезвычайных ситуаций на ранней стадии, (b) классификацию чрезвычайной ситуации и (с) порядок реагирования на чрезвычайную ситуацию. Более подробная информация представлена в типовом плане ПАГ (см. Приложение 4 [Всемирный банк, 2020d]), включая матрицу реагирования на чрезвычайные ситуации.

Важно координировать ПАГ с другими ключевыми структурами, такими как национальные и региональные органы по управлению чрезвычайными ситуациями или стихийными бедствиями, а также районы и населенные пункты, расположенные ниже по течению. В то время как владельцы и/или операторы плотины отвечают за оценку условий безопасности плотины и уведомление соответствующих организаций о потенциальных рисках, органы управления чрезвычайными ситуациями<sup>7</sup> отвечают за планирование и проведение эвакуации. Предупреждение населения, находящегося непосредственно ниже по течению, в случае надвигающейся опасности остается обязанностью операторов плотины в соответствии с установленным протоколом, а в Приложении 4 (Всемирный банк, 2020d) дается более подробное описание с использованием типового плана.

Для этого в ПАГ должен быть включен протокол для передачи данных об изменении ситуации в чрезвычайной ситуации организациям, отвечающим за реагирование на местах. Управление реагированием должно основываться на: картах, где указаны уровни затопления в чрезвычайных ситуациях; характеристики системы оповещения о наводнениях; процедуры эвакуации людей в угрожаемых районах и мобилизации аварийных сил и оборудования.

Рамочный ПАГ требуется при проведении оценки. Рамочный план должен содержать оценку средств, необходимых для подготовки и детальной реализации ПАГ. Окончательный ПАГ должен быть подготовлен не менее чем за год до начала первого заполнения водохранилища.

В случае, если отвод реки повлечет за собой значительные объемы<sup>8</sup> хранения воды, рамочный ПАГ должен включать положения для этого этапа, требуя от подрядчика дополнить рамочный проект методическим описанием отвода реки, включающим соответствующие меры, такие как повышение устойчивости перемычек, надлежащий мониторинг и система водоснабжения и т. д.

6. Кроме того, заемщик обязан подготовить план аварийной готовности с учетом экологических и социальных рисков при строительстве плотины в соответствии с пунктами 20–21, СЭП/СЭС4.

7. Конкретные институциональные механизмы готовности к чрезвычайным ситуациям и управления ими должны быть проверены для конкретной страны и региона, в котором находится проект.

8. Степень риска, связанная с отводом воды, следует оценивать исходя из уровня последствий для низовья, с учетом ожидаемой продолжительности отвода воды, начала заполнения водохранилища, и типа перемычки.

В случае с действующими плотинами рамочный план должен быть представлен к моменту оценки, а окончательный план, если позволяет график реализации проекта, должен быть представлен на ранней стадии реализации. Сроки должны быть указаны в ПСЭО или юридическом соглашении. План рассматривается рабочей группой, СБП и, если применимо, назначенной заказчиком ГЭ.

Приложении 4 (Всемирный банк 2020d), должен быть адаптирован к фактическим условиям проекта, включая типу плотины, размеру, последствиям для низовья в случае разрушения плотины и так далее. Рамочный ПАГ предназначен для общего руководства по подготовке окончательного ПАГ на основе топографической съемки, анализа разрушения плотины и моделирования/картирования наводнения в низовьях плотины.

Уровень детализации окончательного ПАГ должен соответствовать уровню опасности или потенциальным последствиям для низовья в случае разрушения плотины. Предварительная оценка последствий и классификация риска для плотины должны определить необходимый объем и детализацию ПАГ.

Требуемый уровень топографической съемки (топографические карты, цифровая модель рельефа [ЦМР]<sup>9</sup> или система лазерного формирования изображения [LiDAR] для определения границ зоны затопления); анализ потенциального прорыва плотины (модели и параметры прорыва, гидрограф оттока воды из прорыва плотины и так далее); моделирование наводнения (упрощенный метод маршрутизации, 1-D или 2-D гидравлическая модель и так далее); и составление карты наводнения (время прибытия, глубина наводнения, скорость и так далее) должны быть указаны в плане в зависимости от потенциального риска или последствий разрушения плотины. Подробные карты затопления с указанием площади затопления, глубины и скорости воды, а также времени прихода пикового паводка, на которые в значительной степени влияет топография, имеют решающее значение для проведения детальной оценки последствий, включая оценку количества подверженного риску населения (ПРН), возможных случаев со смертельным исходом (ВСИ), пострадавших домов, коммерческих зданий, основной инфраструктуры и других, а также определение необходимых чрезвычайных мер в координации с соответствующими затронутыми сторонами.

Анализ потенциального разрушения плотины должен включать различные потенциальные режимы разрушения и сценарии моделирования, включая крупные и приливные наводнения. Следует отметить, что аварийные ситуации в низовьях могут быть вызваны внезапным неконтролируемым сбросом воды или контролируемым, но резким увеличением расхода воды, например, при большом выпуске воды через турбины гидроэлектростанций в период пиковой нагрузки. Территория низовья может подвергнуться серьезному воздействию даже в результате наводнений с периодом возврата от 50 до 100 лет. Даже в периоды нормальной эксплуатации преднамеренный или случайный сброс воды может привести к возникновению инцидентов и человеческим жертвам. Поэтому важно создать надлежащую систему и процедуру предупреждения о наводнении или сбросе воды ниже по течению, а также соответствующий гидрометеорологический мониторинг и систему прогнозирования наводнений. Все вышеизложенное также может быть включено в ПЭиТО.

---

9. Некоторые глобальные ЦМР доступны бесплатно. Глобальная ЦМР ASTER, выпущенная в 2009 году, имеет 30-метровое разрешение, созданное методом стереоскопии (<http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>). Недавно была выпущена последняя версия данных ASTER (версия 3) с тем же разрешением, но с улучшенной вертикальной и горизонтальной точностью (<https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>). Другим примером является SRTM, первоначально имевшая разрешение 90 метров, но теперь доступная во всем мире с разрешением 30 метров (данные доступны для загрузки на сайте <https://www.usgs.gov/centers/eros>). Некоторые дополнительные ссылки приведены в Приложении А.

В целях обеспечения слаженной координации действий в случае чрезвычайных ситуаций важно, чтобы владельцы плотин, операторы и другие соответствующие ведомства проводили учения, испытания и обучение. Также важно периодически пересматривать и обновлять ПАГ с учетом кадровых изменений оператора плотины и соответствующих ведомств и условий нижнего бьефе. Необходимо также провести надлежащий анализ и вовлечь заинтересованные стороны, включая малоимущие или уязвимые группы населения, для выбора средств информирования, таких как плакаты, брошюры, социальные сети, работа с местными ассоциациями и другие.

## **Предварительный квалификационный или первоначальный отбор участников тендера**

Предварительный квалификационный или первоначальный отбор участников торгов направлены на то, чтобы к участию в тендере приглашались только организации, имеющие подтвержденный опыт в области строительства плотин и сопутствующих работ. Всемирный банк должен подтвердить наличие соответствующих положений по безопасности плотин в представленных тендерных предложениях. В их число могут входить предложенные участниками тендера технические спецификации, включая отчеты о геотехнических исходных данных<sup>10</sup> и другие элементы управления контрактом, имеющие существенное отношение к безопасности плотины. Недостатки в этих областях должны быть устранены до заключения контракта в соответствии с тендерной документацией.

Предварительный квалификационный или первоначальный отбор участников тендера является обязательным требованием в случае больших плотин<sup>11</sup>. В то же время рационализация требует изучения того, как применять данное положение к различным видам деятельности Всемирного банка, включая аспекты безопасности плотин. В таблице 8.3 перечислены типичные ситуации и даны соответствующие указания. В случае возникновения нестандартных ситуаций рабочая группа должна обратиться за рекомендациями в СБП.

Всемирный банк ввел новую систему закупок, в соответствии с которой все ФИП с утвержденной Концепцией Проекта (КП) после 1 июля 2016 года, подпадают под действие новой системы закупок<sup>12</sup>, в которой значительно усовершенствованы процессы закупок. Финансируемые проектом закупки и методы отбора должны быть включены Заемщиком в производственное и точное планирование (PPDS), для обеспечения соответствия процессов закупок целям, для возможности выбора и соответствия масштабам, стоимости и риску проекта.

Также в новой системе закупок уделяется особое внимание концепции оптимального соотношения цены и качества. Это в свою очередь помогло ввести ряд новых методов и возможностей в систему закупок. В то время как новая процедура по Запросу на Подачу Предложений (ЗПП) для закупки товаров, работ и неконсультационных услуг включает первоначальный отбор, обновленная процедура Запроса на Подачу Тендерных Заявок (ЗПТЗ) тоже

---

10. Отчет об инженерно-геологических изысканиях -это документ описывающий базовые исходные условия, который составляют на основании данных, полученных в ходе изысканий, проведенных на местности, где предполагается возведение строительного объекта. (а) подрядчик несет риск на уровне или ниже базовых исходных условий, а заказчик принимает риск условий выше базовых; и (b) установление базовых исходных условий определяет распределение риска и оказывает большое влияние на принятие риска, ценовое предложение, количество приказов об изменении объема работ и окончательную стоимость проекта. Рекомендуемая справочная литература: ASCE (Американское общество инженеров-строителей), Geotechnical Baseline Report for Construction – Suggested Guidelines (Reston, Virginia: ASCE, 2007).

11. Это будет пересмотрено и определено как часть стратегии проектных закупок для развития заемщика.

12. Источники: Правила закупок для заемщиков ФИП Всемирного банка (31 июля 2018 года), Руководство по закупкам - Стандартные документы по закупкам - обзор для практикующих специалистов (ноябрь 2016 года) и Руководство для начинающих заемщиков – закупки в рамках ФИП Всемирного банка (апрель 2018 года).

**ТАБЛИЦА 8.3. Примеры и рекомендации по требованию предварительного квалификационного отбора**

Вид Работ	Обоснование	Рекомендуемый порядок действий
<b>Ремонтно-восстановительные работы на малых плотинах</b>	В соответствии с положениями СЭС4, предварительный квалификационный отбор участников тендера не требуется	Рабочая группа должна оценить потенциал организаций, которые будут приглашены к участию в тендере, а также потенциал проектировщика или руководителя восстановительных работ. Следует оценить необходимость технической поддержки этих организаций со стороны других национальных институтов. Следует рассмотреть вопрос об участии населения в проведении основных наблюдений во время эксплуатации плотин.
<b>Ремонтно-восстановительные работы, включающие в основном неконструкционные меры</b>	В ряде случаев ремонтно-восстановительные меры в основном включают модернизацию системы мониторинга и КИА, обновление планов безопасности плотины, добавление систем оповещения о наводнениях, обучение и так далее. Структурные меры в таких случаях весьма ограничены.	Предварительный квалификационный отбор участников тендера должен быть ограничен поставщиками со специализированным оборудованием. Для консалтинговых фирм следует применять стратегию ОК или ОКС с отчетливым техническим заданием.
<b>Изыскания и исследования для технико-экономического обоснования целесообразности строительства новых плотин</b>	Всемирный банк часто включает подготовку новой плотины/гидроузла в качестве компонента проекта, не беря на себя обязательств по финансированию этой инфраструктуры. Для подготовки технико-экономического обоснования могут быть проведены основные работы по изучению участка (подъездные пути, рытье траншей и котлованов, буровые скважины, разведочные штольни и так далее).	Компании, занимающиеся исследованием, должны обладать подтвержденной технической базой. Для консалтинговых фирм следует применять стратегию ОК или ОКС с четким техническим заданием.

*Примечание:* СЭС4 – Социально-Экологический Стандарт 4; ОК – Отбора на основании Качества; ОКС – Отбор на основании Качества и Стоимости.

а. См. раздел «Положение о безопасности плотин в рамках СОСЭЭ и ПСЭО» и Приложение G по аспектам закупок, связанным с безопасностью плотин.

имеет предварительный квалификационный отбор с некоторыми новыми условиями. В Приложении G представлена соответствующая информация для проектов, связанных с безопасностью плотин.

Рабочая группа и СБП должны рассмотреть подходящие методы выбора подрядчиков и консалтинговых фирм для обеспечения качества и безопасности проектирования и строительства плотины в координации со специалистами по закупкам, которые в свою очередь должны предоставить полный комплект документов, информации и инструкций, связанных с закупками.

## Независимая экспертиза

Независимая экспертиза безопасности плотин необходима для строительства новых плотин, реконструкции и ремонта существующих плотин, и улучшения безопасности, а также для оценки безопасности плотин. Цель независимой экспертизы - объективно изучить безопасность и качество проекта плотины и планов безопасности и

выявить потенциальные проблемы безопасности, которые могли быть упущены заказчиком и проектировщиком, участвовавшими в разработке проекта. Независимая экспертиза новых и строящихся плотин предполагает назначение заказчиком ГЭ. В пунктах 1.6.1, 1.6.2 и 1.7.1 Приложения к Методическим Рекомендациям (ПМР) для «Методические Рекомендации для Заемщиков СЭС4: Обеспечение безопасности и здоровья населения» содержится руководство по независимой ГЭ для обеспечения безопасности плотины.

Необходимый уровень независимой экспертизы варьируется по структуре и степени в зависимости от потенциального риска. В приложениях 5 и 6 (Всемирный банк 2020e, 2020f) приведены образцы КВ для ГЭ по оценке безопасности новых плотин и существующих плотин, от которых зависит или может зависеть проект, финансируемый Всемирным банком. Экспертиза существующих плотин обычно проводится отдельным СБП или экспертом. Соответствующий уровень экспертизы должен определяться с учетом конкретных технических вопросов, потенциального риска, контекста страны и т. д.

Рабочая группа должна обращаться за рекомендациями по проведению необходимой независимой экспертизы безопасности плотины к СБП и ССЭВ. СБП также может оказать помощь и рекомендовать подходящих экспертов по запросу заказчика. В то время как для строительства новых плотин с потенциально высокой или значительной степенью риска могут потребоваться эксперты с международной репутацией в соответствующих областях, экспертиза безопасности существующих плотин с умеренной или низкой степенью риска может быть выполнена региональными или национальными экспертами. Рабочие группы должны согласовывать с СБП ТЗ для экспертизы безопасности и КВ для рекомендуемых экспертов.

ГЭ должна быть сформирована заказчиком как можно раньше в ходе подготовки проекта и функционировать как минимум до завершения первого наполнения водохранилища и начального периода ввода в эксплуатацию<sup>13</sup>. Заключение ГЭ об удовлетворительности проекта плотины и других аспектов, связанных с безопасностью, должно быть получено до начала этапа оценки. Для исполнения своей функции обеспечения качества и должной осмотрительности Всемирный банк может нанять внешних экспертов-консультантов для проведения экспертизы безопасности по согласованию с СБП.

Как уже упоминалось выше, в Приложении 5 (World Bank 2020e) приведен образец КВ для ГЭ для новых и строящихся плотин. КВ можно применять к плотинам независимо от их источников финансирования, будь то государственные средства или другие международные и двусторонние агентства. Для каждого отдельного случая может потребоваться тщательное обсуждение и корректировка в зависимости от потенциального риска и условий страны или заказчика.

Наиболее эффективные ГЭ имеют небольшой состав (три-четыре члена), а их члены тщательно отбираются, чтобы охватить основные дисциплины, задействованные в проекте. Члены ГЭ могут рассматривать любые аспекты, которые, по их мнению, имеют отношение к безопасности и устойчивой эксплуатации плотины. В некоторых случаях технико-экономическое обоснование и детальное проектирование могут пройти независимую экспертизу до формирования ГЭ. В таких случаях заемщик может ограничить КВ ГЭ рассмотрением конкретных аспектов, имеющих отношение к безопасной и эффективной реализации проекта. Также иногда, Рабочая группа может установить недостаточно высокое качество таких документов как ЗПП, ТЗ, технические спецификации

---

13. Фактические сроки расформирования ГЭ могут быть пересмотрены в зависимости от продолжительности завершения первого заполнения резервуара.

тендерной документации и так далее. В подобных случаях, учитывая возможности заемщика, рабочая команда может попросить заемщика использовать ГЭ для улучшения качества этих документов.

Члены ГЭ должны обладать широким техническим и практическим опытом. Эффективная ГЭ должна формироваться из экспертов, умеющих грамотно выражать свое мнение и при этом способных работать коллективно в групповой обстановке.

Как правило, заказчику не рекомендуется нанимать консалтинговую фирму для проведения независимой экспертизы. Выбор должен основываться на послужном списке и опыте эксперта, который не связан с коммерческими интересами, такими как крупные консалтинговые, подрядные компании или компании по производству оборудования. Любой эксперт, выбранный для ГЭ, должно документально фиксировать любые конфликты интересов и гарантировать, что любая организация, на которую он или она работает, будет исключена из процесса принятия важных решений по проекту.

Рекомендуется сочетать в составе ГЭ национальных и международных экспертов, обладающих успешным и практическим опытом. В целом, как минимум один или несколько международных экспертов необходимы для внедрения соответствующих передовых международных практик и обеспечения полной независимости ГЭ.

Для проведения соразмерной риску экспертизы безопасности существующих плотин, связанных с проектами Всемирного банка и имеющих менее сложные технические аспекты, может быть достаточно одного эксперта. Однако для восстановления плотин с высоким риском, включающей значительные и сложные ремонтно-восстановительные работы, может потребоваться ГЭ, состоящая из международно признанных экспертов в соответствующих областях, которые рассмотрят ключевые вопросы и проблемы.

Контактное лицо заемщика с членами ГЭ должен подготовить отчет о состоянии проекта перед каждым приездом ГЭ, включая темы, по которым заемщик нуждается в консультации, и другие темы, которые ГЭ считает необходимым рассмотреть. Эти отчеты должны быть переданы Всемирному банку, а Рабочая группа должна быть приглашена для участия в собраниях с ГЭ, в зависимости от обстоятельств.

Всемирный банк увеличивает количество кредитных проектов по восстановлению существующих плотин и повышению безопасности, охватывающих сотни плотин на национальном или региональном уровне. Для таких проектов Рабочей группе необходимо обсудить с заемщиком и получить от него требуемый механизм проверки безопасности и обеспечения качества, включая ГЭ и другие организации, такие как фирмы по надзору за проектированием и строительством и так далее. Целевая группа должна обсудить и согласовать с заемщиком объем работ для ГЭ на основе предварительной оценки риска портфеля плотин, опираясь на рекомендации СБП в ходе проработки проекта до этапа оценки (см. подраздел «Классификация рисков для существующих плотин» раздела 7 и ТхЗ «Оценка портфельных рисков с помощью индекса риска» (Всемирный банк, 2020)). На основе характеристик риска портфеля плотин следует разработать программу работы/посещения объектов ГЭ для оптимизации эффективности и использования времени.

Всемирный банк все чаще участвует в поддержке, в той или иной форме, проектов, в которых основным разработчиком является частная организация или государственно-частное партнерство. В таких случаях Всемирный банк часто вступает в процесс, когда проработка проекта находится на достаточно продвинутом этапе, но при этом

приходится проводить соответствующую комплексную проверку. К проектам такого типа часто привлекаются МФК и/или Многостороннее агентство по гарантированию инвестиций (MIGA) для предоставления гарантий по обеспечению инвестиций разработчика.

В таких случаях применяется ОП4.03 - Стандарты деятельности для частного сектора и Стандарт деятельности МФК (Группы Всемирного банка) 4 (PS4) - Здоровье, безопасность и охрана населения (2012). В пункте 6 PS4 по проектированию и безопасности инфраструктуры и оборудования отмечается, что «когда конструктивные элементы или компоненты, такие как плотины, хвостохранилища или золоотвалы, расположены в местах повышенного риска, и их отказ или неисправность могут угрожать безопасности населения, заказчик должен привлечь одного или нескольких независимых экспертов с соответствующим и признанным опытом в аналогичных проектах, отдельно от тех, кто отвечает за проектирование и строительство, для проведения экспертизы как можно раньше на стадии разработки проекта и на всех этапах проектирования, строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации».

Несмотря на то, что в PS4 не используется термин ГЭ, стандарт требует проведения независимой экспертизы аспектов безопасности плотины. В зависимости от степени участия Всемирного банка в каждом конкретном случае целесообразно обеспечить экспертизу безопасности плотины независимыми экспертами в координации с МФК и/или MIGA<sup>14</sup>. Поскольку обычно такие проекты удовлетворительно разрабатываются командой разработчиков, в большинстве случаев независимая экспертиза может быть эффективно проведена одним старшим экспертом.

## Техническое содействие по безопасности плотин

При рассмотрении экологических и социальных рисков и воздействий, касающихся безопасности плотин, с помощью технического содействия (ТС), оформленного получателем и поддерживаемого через ФИП<sup>15</sup> в соответствии с СЭП, следует ссылаться<sup>16</sup> на консультативную записку Оперативного Комитета по Социально-Экологической экспертизе (ОПСЭЭ) - «Техническое Содействие и Социально-Экологические Принципы» (2019).

Из четырех видов ТС безопасность плотин может быть актуальна для: 1-го типа «Подготовка к будущим инвестициям в инфраструктуру или другие сектора, включая подготовку технико-экономических обоснований, детального технического проектирования, защитных мер, конкурсной документации»; 2-го типа «Разработка политики, программ, планов, стратегий, законов и/или нормативных актов»; и 3-го типа «Мероприятия по наращиванию потенциала».

---

14. МФК и MIGA применяют практику найма консалтинговых фирм для кредитодателя для крупных проектов, связанных с плотинами, для анализа технических аспектов проекта, включая безопасность плотины и содействие в технических вопросах между финансистами, заказчиком, разработчиком и так далее. Это не всегда считается независимой экспертизой, согласно МФК «(определяется в каждом конкретном случае, в зависимости, в частности, от ТЭ инженера кредитодателя)».

15. Описываемые здесь принципы и концепции могут быть полезны команде, разрабатывающей и реализующей ТС с использованием таких инструментов, как возмездные консультационные услуги и Целевой фонд, исполняемый банками, или в форме консультационных услуг и аналитики, пропорционально потенциальным рискам, как описано в данном РППП, в соответствии с Консультативной запиской ОПСЭЭ (21 мая 2019 года).

16. Для большей информации по ТС в рамках ФИП, на которые распространяется политика гарантий, см. «Временное руководство Всемирного банка по применению политики гарантий к ТС в проектах, финансируемых банком, и целевых фондах, управляемых банком» (OPCS/LEGEN, Вашингтон, округ Колумбия, 2014).

ТС, финансируемое МФП и подпадающая под действие СЭП, должна быть оценена для классификации рисков в соответствии с СЭП и Директивой Банка - Экологическая и социальная директива по инвестиционному финансированию (2018). В примечании директивы говорится: «Рабочие группы и ССЭВ должны учитывать, что соответствующий риск, который необходимо оценить — это не просто воздействие, обусловленное самой деятельностью ТС, но и потенциальные экологические и социальные последствия, которые могут возникнуть, когда и, если ТС приведет к будущим инвестициям. Если будущее строительство плотины в уязвимой экологической обстановке считается высокорискованным, ТС, поддерживающее проектирование, также должна считаться высокорискованной».

В примечании директивы также указано: «Ответственность Банка обычно не распространяется на обеспечение соответствия с СЭП другой, последующей или параллельной с предоставлением ТС, деятельности Заемщика. Например, получатель ТС впоследствии может решить привлечь финансирование из других источников, помимо Банка, и применить национальные стандарты и/или политику других доноров к проектам, которые были подготовлены в рамках финансируемой Банком ТС или обусловлены программой/планом, подготовленным в рамках ТС. В таких случаях деятельность, о которой идет речь, не будет подпадать под действие СЭП. Следовательно, чрезвычайно важно, чтобы проектная документация точно и как можно более узко определяла, что именно финансирует проект».

В таблице 8.4 приведена примерная классификация рисков для ТП, касающихся безопасности плотин, но каждый случай должен быть согласован с ССЭВ, СБП и Региональным Советником по Экологическим и Социальным Стандартам (РСЭСС). При подготовке ТЗ для проектных исследований, программ и наращивания потенциала по всем трем типам следует обратиться к СБП для проведения анализа и предоставления технических консультаций. Для подготовки технико-экономических обоснований и детальных проектов плотин существенного и высокого риска (в соответствии с вышеупомянутыми новыми плотинами, а также восстановлением и реконструкцией существующих плотин) рекомендуется независимая экспертиза со стороны ГЭ или отдельного эксперта, и в каждом случае следует консультироваться с СБП.

Кроме того, по согласованию с юридическим консультантом, ССЭВ и СБП, рабочая группа может также добавить следующую стандартную формулировку, используемую в некоторых исследованиях ТС: «Несмотря на то, что исследования, по результатам которых были подготовлены настоящие отчеты, финансировались и рассматривались Всемирным банком, Всемирный банк не несет ответственности за их использование. В настоящее время Банк не определил и не рассматривает возможность будущего участия в проекте».

Для аналитической работы рабочая группа может включить следующие разъяснение в разделах благодарности или краткое содержание: «Данная оценка не предназначена для представления или замены оценки проекта, и представление результатов, их интерпретация и выводы, выраженные в ней, не обязательно отражают точку зрения Всемирного банка, его Совета исполнительных директоров, правительств, которые они представляют, или любой другой организации или лица, упомянутого здесь. Эта оценка одно из ряда вспомогательных мероприятий, призванных дополнить подготовку, проводимую заказчиком для реализации проекта».

При завершении проектов, финансируемых Всемирным банком, Всемирный банк может быть не удовлетворен качеством технико-экономического обоснования или других документов проекта, подготовленных в рамках ТС,

**ТАБЛИЦА 8.4. Классификация рисков для ТС по безопасности плотин**

Тип ТС	Примерная классификация рисков	Примечания
Тип 1: Подготовка технико-экономических обоснований, детальных проектов или других видов деятельности непосредственно в целях подготовки будущего инвестиционного проекта (независимо от того, финансируется ли он Всемирным банком или нет).	От значительного до высокого	Классификация зависит от характеристики риска будущего проекта. Следует применять риск-ориентированный подход по безопасности плотины. Для проектов с высоким уровнем риска рекомендуется участие ГЭ. Возможность будущего финансирования Всемирным банком исследуемых плотин также должна быть рассмотрена.
Тип 2: Помощь в разработке политики, программ, планов, стратегий, законов или нормативных актов и так далее.	От низкого до умеренного	ТС не должно охватывать конструктивные работы, такие как подъездные пути, исследования участка и так далее. В случае оснащения конкретных плотин оборудованием для мониторинга следует оценить общее состояние безопасности плотины и принять необходимые меры безопасности.
Тип 3: Укрепление потенциала заказчика	От низкого до умеренного	

Примечание: ГЭ – Группа Экспертов; ТС – Техническое Содействие.

недостаточным отражением предыдущих комментариев Всемирного банка и/или независимых экспертов или комиссии по безопасности плотины и предоставить свои окончательные комментарии заказчику, ожидая, что они будут учтены на следующем этапе проработки проекта. Необходимо достичь с заказчиком документальной договоренности о том, что независимо от того, какая проектная организация возьмется за дальнейшую проработку проекта на следующем этапе, у этой организации должен быть доступ и информация о замечаниях Всемирного банка, независимых экспертов или ГЭ.

## Институциональная, законодательная и нормативная база для обеспечения безопасности плотин<sup>17</sup>

В пункте 13 Приложения 1 к СЭС4 предусмотрено следующее: «При необходимости Заёмщик может обсудить с Банком любые меры, необходимые для усиления институциональной, правовой и регуляторной базы для реализации программ по обеспечению безопасности плотин в стране». Кроме того, в пункте 1.13 ПМР Методических Рекомендациях для Заемщиков СЭС4: Обеспечение безопасности и здоровья населения отмечается: «Когда возможности государственного уполномоченного органа ограничены или недостаточны для сертификация и согласование структурных элементов проекта, необходимо согласовать и сформулировать роли и обязанности альтернативных согласовывающих структур, таких как сторонние специалисты, до начала реализации проекта».

Группе рекомендуется обратиться к документу «Закладка фундамента: Глобальный анализ нормативно-правовой базы по обеспечения безопасности плотин и населения нижнего бьефа» [*Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities*] (Wishart et al. 2020), в том числе к

17. В соответствии с законодательством правительства США о крупных плотинах на 17 финансовый год, одним из условий поддержки исполнительным директором США проекта, связанного с крупными плотинами, является наличие в стране надежной практики управления плотинами или, при необходимости, обязательства по соответствующему и своевременному наращиванию потенциала. Перед инвестициями в новые плотины, среди многих других, решаются нерешенные проблемы эксплуатации существующих в стране плотин в том же речном бассейне.

инструменту поддержки принятия решений, подробно описанному в Приложении Е, для облегчения оценки системы обеспечения безопасности плотин в стране и анализа пробелов в потенциале регулирующих органов и владельцев. В ходе проработки проекта, при необходимости, рабочая группа должна обращаться в СБП за консультацией по любым необходимым мерам технической поддержки и повышения потенциала.

## **Прочие требования в рамках СЭП и правовые принципы деятельности**

В этом подразделе описывается связь данного документа по применению передовой практике с другими компонентами СЭП и правовые принципы деятельности.

### **СЭС1 - Оценка и управление социально-экологическими рисками и воздействиями**

В соответствии с СЭС1, социально-экологическая оценка будет включать Оценку Социально-Экологических воздействий (ОСЭВ), План Социально-Экологического Управления (ПСЭУ) и, при необходимости, другие инструменты из Приложения 1 к СЭС1, включая оценку кумулятивного воздействия с учетом всех соответствующих экологических и социальных рисков и воздействий проекта. В случае проекта рамочного типа, в котором все детали и инвестиционные схемы не определены в ходе оценки проекта, можно также подготовить ССЭУ. Для проектов с совместным финансированием также может обсуждаться применение единого подхода.

Несмотря на то, что ОСЭВ/ПСЭУ охватывает все риски и воздействия, включая безопасность плотины, документы, связанные с безопасностью плотины, такие как отчеты об оценке безопасности и инспекции существующих плотин, а также отчеты о проектировании строительства новых плотин и восстановления существующих плотин, планы обеспечения безопасности плотины (см. раздел «Планы обеспечения безопасности плотины» в главе 8) и т.д., будут необходимы в соответствии с Приложением 1 к СЭС4.

Эксперты по безопасности плотин внесут свой вклад в оценку экологического риска в СОСЭЭ и ПСЭО (см. подраздел «Положения о безопасности плотин в рамках СОСЭЭ и ПСЭО» 8-го раздела) с точки зрения безопасности плотин, в частности, когда плотины расположены в районах, где гидрологические, сейсмические, геологические и другие потенциальные риски являются значительными или высокими.

### **СЭС10 - Взаимодействие с заинтересованными сторонами и раскрытие информации**

СЭС10 устанавливает систематическое, своевременное и прозрачное взаимодействие между заемщиком и заинтересованными сторонами проекта, раскрывая информацию о потенциальном воздействии проектов, финансируемых Всемирным банком, и мерах по смягчению последствий. Эффективное взаимодействие с заинтересованными сторонами может повышать социально-экологическую устойчивость проектов, улучшать их восприятие и вносить существенный вклад в их успешную разработку и реализацию. После выявления и анализа заинтересованных сторон составляется план взаимодействия с заинтересованными сторонами для включения в проект соответствующих механизмов учета мнений заинтересованных сторон, а также планирование и управление раскрытием информации и консультациями для обеспечения эффективного участия.

Несмотря на то, что Всемирный банк следует международной практике классификации документов, связанных с безопасностью плотины, как конфиденциальных<sup>18</sup> из-за их содержания, важно обеспечить подготовку ПАГ

18. См. 7-й раздел "Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities" (Wishart et al. 2020).

заемщиком в рамках консультаций с соответствующими правительственными учреждениями и другими заинтересованными сторонами, а также распространение информации и повышение осведомленности о необходимой готовности к чрезвычайным ситуациям и действиях местного населения, таких как системы и процедуры оповещения на уровне сообщества, процедуры и маршруты эвакуации и так далее. Эта информация должна быть представлена в соответствующих форматах, ориентированных на различные заинтересованные стороны в зонах потенциального затопления (листовки, брошюры, указатели, радио, социальные сети, работа с ассоциациями и т. д.) в координации с национальными и местными управлениями по чрезвычайным ситуациям (см. раздел «План Аварийной Готовности»).

Для небольших плотин с низким уровнем риска Рабочей группе следует рассмотреть возможность участия местных общественных организаций или объединений водопользователей в обеспечении безопасности плотины, таких как базовое наблюдение, мониторинг, отчетность, ремонт, готовность к чрезвычайным ситуациям и так далее. В соответствующих случаях это участие должно быть согласовано с органами, регулирующими безопасность плотины, и/или ее владельцами. Необходимо обеспечить надлежащую техническую поддержку, обучение и периодический надзор. Более подробное руководство представлено в ТхЗ по Безопасности Малых Плотины (World Bank 2020j). Также следует учесть конкретные рекомендации от специалистов по социальному развитию и СБП.

## **Правовые Принципы Деятельности - ОП/БП 7.50 – Проекты, располагающиеся на международных водотоках**

Если плотины, задействованные в финансируемых Всемирным банком проектах или техническом содействии, используют или могут загрязнять воду трансграничных рек, включая их притоки, проект, скорее всего, приведет в действие Операционную политику (ОП)/Банковскую процедуру (БП) 7.50 Всемирного банка в отношении проектов, располагающихся на международных водных путях, и необходимо будет рассмотреть требования политики в соответствии с ОП/БП 7.50. В зависимости от характера и масштаба финансируемой работ, может потребоваться уведомление других стран бассейна реки или согласование исключения из требования об уведомлении. Эксперты по безопасности плотин предоставят технические материалы, касающиеся проектирования плотин, схем и процедур эксплуатации водохранилищ, готовности к чрезвычайным ситуациям и так далее.

В случае возникновения таких проектов, подпадающих под действие ОП 7.50, ПАГ должен учитывать трансграничное воздействие и включать механизм координации или связи с затронутыми соседними странами. Эти проекты должны обсуждаться в каждом конкретном случае с LEGEN (Группа международного права по окружающей среде аппарата Вице-президента по юридическим вопросам), ССЭВ и СБП.

Применительно к ОП 7.50 следует отметить, что требование о проведении заемщиком инспекции и оценки безопасности существующей или строящейся плотины, от которой зависит или может зависеть проект, финансируемый Всемирным банком, применяется на плотины, находящиеся на территории заемщика<sup>19</sup>.

### **Требования к безопасности плотин в условиях нестабильности, конфликтов и насилия**

Если Всемирный банк считает, что заемщик (а) срочно нуждается в помощи из-за стихийного бедствия или техногенной катастрофы, конфликта, или (б) испытывает ограничения по эксплуатационным мощностям из-за

<sup>19</sup>. Приложение 1 к СЭС4, 8-й пункт.

нестабильности или уязвимости, соответствующие положения ОП 10.00 будут применяться в соответствии с данной политикой<sup>20</sup>.

Конкретные требования к безопасности плотин и возможные корректировки должны обсуждаться в каждом конкретном случае с соответствующим персоналом, включая OPCS и Группу реализации СЭП, обеспечивая, чтобы критические требования к безопасности плотин были определены и учтены соразмерно потенциальному риску плотин.

Для сбора данных, мониторинга и оценки при разработке и контроле проекта в условиях нестабильности, конфликтов и насилия (НКН) существует множество технологий, включая спутниковые снимки, дистанционный сбор данных, мобильные приложения и так далее. Применение таких технологий должно быть выбрано с учетом местных условий.<sup>21</sup>

---

20. Социально-экологическая политика Всемирного банка для целей инвестиционно-проектного финансирования (2016), 14-й пункт.

21. Источник: Garber and S. Carrette, "Using Technology in Fragile, Conflict, and Violence Situations: Five Key Questions to Be Answered" (FCV Health Knowledge Note, World Bank, Washington, DC 2018).



# Приложение А

## Основные справочные материалы по оценке рисков в сфере управления безопасностью плотин

Ниже приведены ссылки на справочные материалы, использованные при подготовке данного документа по Применению Передовой Практики. Для получения более полного списка литературы по данному вопросу читателю следует обратиться к 6-му разделу «Закладка фундамента: Глобальный анализ нормативно-правовой базы по обеспечению безопасности плотин и населения нижнего бьефа» [*Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities*] (Wishart et al. 2020).

Aboelata, M. A., and D. S. Bowles. 2005. “LIFESim: A Model for Estimating Dam Failure Life Loss.” Preliminary Draft Report to Institute for Water Resources, US Army Corps of Engineers and Australian National committee on Large Dams by the Institute for Dam Safety Risk Management, Utah State University, Logan, Utah.

ANCOLD (Australian National Committee on Large Dams). 2003a. Guidelines on Dam Safety Management. Hobart, Tasmania, Australia: ANCOLD. [https://www.ancold.org.au/?page\\_id=334](https://www.ancold.org.au/?page_id=334).

———. 2003b. Guidelines on Risk Assessment. Hobart, Tasmania, Australia: ANCOLD. [www.ancold.org.au/publications.asp](http://www.ancold.org.au/publications.asp). <https://www.ancold.org.au/?product=guidelines-on-risk-assessment-2003>.

———. 2012. Guidelines on the Consequence Categories for Dams. Hobart, Tasmania, Australia: ANCOLD.

Bowles, D. S. 2001. “Advances in the Practice and Use of Portfolio Risk Assessment.” ANCOLD Bulletin 117:21-32, Australian National Committee on Large Dams.

———. 2006. “From Portfolio Risk Assessment to Portfolio Risk Management.” Proceedings of the Australian National Committee on Large Dams (ANCOLD): The Challenges of the 21st Century, Sydney, Australia, November 19–22.

CDA (Canadian Dam Association). 2011. Guidelines for Public Safety Around Dams. Toronto, Ontario: CDA.

———. 2013. Dam Safety Guidelines. Toronto, Ontario: CDA.

———. 2019. “Technical Bulletin: Emergency Management for Dam Safety.” CDA, Toronto, Ontario.

Central Water Commission. 2019. Guidelines for Assessing and Managing Risks Associated with Dams. New Delhi: Ministry of Water Resources, Government of India.

DEFRA (Department for Environment, Flood, and Rural Affairs). 2013. Guide to Risk Assessment for Reservoir Safety Management. 2 vols. Bristol, U.K.: UK Environment Agency.

———. 2014. “Small Reservoir Simplified Risk Assessment Methodology Guidance Note.” UK Environment Agency, Bristol, U.K.

Food and Agriculture Organization (FAO). 2012. Manual on Small Earth Dams: A Guide to Siting, Design and Construction. Rome: FAO.

Hartford, D. N. D., and G. B. Baecher. 2004. Risk and Uncertainty in Dam Safety. London: Thomas Telford Publishing.

Hartford, D. N. D., G. B. Baecher, P. A. Zielinski, R. C. Patev, R. Ascila, and K. Rytters. 2016. Operational Safety of Dams and Reservoirs. London: ICE Publishing.

IAEA (International Atomic Energy Agency). 2005. Risk Informed Regulations of Nuclear Facilities: Overview of the Current Status. Vienna, Austria: IAEA.

ICOLD (International Commission on Large Dams). 1989. “Selecting Seismic Parameters for Large Dams.” Bulletin 72, ICOLD, Paris. ([www.icold-cigb.net/GB/publications/publications.asp](http://www.icold-cigb.net/GB/publications/publications.asp)).

———. 2005. “Risk Assessment in Dam Safety Management.” Bulletin 130, ICOLD, Paris.

———. 2016. “Small Dams: Design, Surveillance and Rehabilitation.” Bulletin 157, ICOLD, Paris.

———. 2017. “Dam Safety Management: Operational Phase of the Dam Life Cycle.” Bulletin 154, ICOLD, Paris. <http://www.icold-cigb.net/GB/publications/bulletins.asp>.

———. “Dam Safety Management: Pre-operational Phases of the Dam Life Cycle.” Preprint (2018), Bulletin 175.

———. “Statistical Analysis of Dam Failures.” Draft (2019), Bulletin 99 update.

IFC (International Finance Corporation). 2018. “Environmental, Health and Safety Approaches for Hydropower Projects.” Good Practice Note, IFC, Washington, DC.

ISO (International Organization for Standardization) 31000. 2009. Risk Management – Principles and Guidelines. Geneva, Switzerland: ISO. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-1:v1:en>.

Lumbroso, D. M., D. Sakamoto, W. M. Johnstone, A. F. Tagg, and B. J. Lence. 2011. “The Development of a Life Safety Model to Estimate the Risk Posed to People by Dam Failures and Floods.” *Dams and Reservoirs* 21 (1): 31–43. [www.researchgate.net/publication/270429081](http://www.researchgate.net/publication/270429081).

New Zealand Society on Large Dams. 2015. *New Zealand Dam Safety Guidelines*. Wellington: New Zealand Society on Large Dams. [https://nzsold.org.nz/wp-content/uploads/2019/10/nzsold\\_dam\\_safety\\_guidelines-may-2015-1.pdf](https://nzsold.org.nz/wp-content/uploads/2019/10/nzsold_dam_safety_guidelines-may-2015-1.pdf).

USACE (U.S. Army Corps of Engineer). 2011. *Safety of Dams: Policy and Procedures*. Washington, DC: USACE.

USBR (U.S. Bureau of Reclamation). 2015. *Reclamation Consequence Estimation Methodology: Guidelines for Estimating Life Loss for Dam Safety Risk (Interim)*. Denver, Colorado: USBR.

USBR-USACE. 2018. *Best Practices in Dam and Levee Safety Risk Analysis*. Denver, Colorado: USBR.

U.S. Department of Homeland Security. 2015. *Dams Sector Crisis Management Handbook – A Guide for Owners and Operators*. Washington, DC: Department of Homeland Security.

U.S. Federal Emergency Management Agency. 2015. *Federal Guidelines for Dam Safety Risk Management*. Washington, DC: Federal Emergency Management Agency.

U.S. Federal Energy Regulatory Commission. 2017. *Dam Safety Performance Monitoring Program*. Washington, DC: FERC. [www.ferc.gov/industries/hydropower/safety/guidelines/eng-guide/chap14.pdf](http://www.ferc.gov/industries/hydropower/safety/guidelines/eng-guide/chap14.pdf).

Wishart, Marcus J., Satoru Ueda, John D. Pisaniello, Joanne L. Tingey-Holyoak, Kimberly N. Lyon, and Esteban Boj Garcia. 2020. “Laying the Foundations: A Global Analysis of Regulatory Frameworks for the Safety of Dams and Downstream Communities.” *Sustainable Infrastructure Series*, World Bank, Washington, DC. doi:10.1596/978-1-4648-1242-2.

World Bank. 2019. “Valuing Green Infrastructure: Case Study of Kali Gandaki Watershed, Nepal.” World Bank, Washington, DC.

———. 2020a. “Appendix 1: Construction Supervision & Quality Assurance Plan (Sample Framework).” World Bank, Washington, DC.

———. 2020b. “Appendix 2: Instrumentation Plan (Sample Framework).” World Bank, Washington, DC.

———. 2020c. “Appendix 3: Operation & Maintenance Plan (Sample Framework).” World Bank, Washington, DC.

———. 2020d. “Appendix 4: Emergency Preparedness Plan (Sample Framework).” World Bank, Washington, DC.

———. 2020e. “Appendix 5: Sample Terms of Reference – Panel of Experts (POE) for New Dam Safety Review.” World Bank, Washington, DC.

- . 2020f. “Appendix 6: Sample Terms of Reference – Independent Safety Assessment for Existing Dams.” World Bank, Washington, DC.
- . 2020g. “Technical Note on Hydrological Risk.” World Bank, Washington, DC.
- . 2020h. “Technical Note on Geotechnical Risk.” World Bank, Washington, DC.
- . 2020i. “Technical Note on Seismic Risk.” World Bank, Washington, DC.
- . 2020j. “Technical Note on Small Dam Safety.” World Bank, Washington, DC.
- . 2020k. “Technical Note for Potential Failure Mode Analysis (PFMA).” World Bank, Washington, DC.
- . 2020l. “Technical Note for Portfolio Risk Assessment Using Risk Index.” World Bank, Washington, DC.
- . 2020m. “Technical Note for Tailings Storage Facilities.” World Bank, Washington, DC.
- Zielinski, P. A. 2009. “Risk-Informed Approach to Dam Safety Regulation.” Proceeding of XXIII Congress of ICOLD, Brasilia, Brazil, May 25–29.

### **Полезные ссылки по глобальной цифровой модели рельефа**

- Alexandre, R. 2018. “DEM Spatial Resolution – What Does This Mean for Flood Modellers?” JBA Risk Management (blog). <https://www.jbarisk.com/news-blogs/dem-spatial-resolution-what-does-this-mean-for-flood-modellers/>.
- García, L. E., D. J. Rodríguez, M. Wijnen, and I. Pakulski, eds. Earth Observation for Water Resource Management: Current Use and Future Opportunities for the Water Sector. Washington, DC: World Bank. <https://elibrary.worldbank.org/doi/pdf/10.1596/978-1-4648-0475-5>.
- Hawker, L., P. Bates, J. Neal, and J. Rougier. 2018. “Perspectives on Digital Elevation Model (DEM) Simulation for Flood Modeling in the Absence of a High-Accuracy Open Access Global DEM.” *Frontiers in Earth Sciences*, December 18. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feart.2018.00233/full>.
- Horritt, M. S., and P. D. Bates. 2002. “Evaluation of 1D and 2D Numerical Models for Predicting River Flood Inundation.” *Journal of Hydrology* 268 (1–4): 87–99.

## Приложение В

# Краткое содержание наиболее актуальных бюллетеней МКБП по риск-ориентированному управлению безопасностью плотин

Для деятельности Всемирного банка рекомендуемым справочником, широко охватывающим все понятия и содержащим соответствующие примеры, является 130-й Бюллетень МКБП «Оценка риска в управлении безопасностью плотин [Risk Assessment in Dam Safety Management]» (2005). Некоторые из определений, используемых ниже, взяты из этого документа. Приложение А содержит список литературы по данной теме.

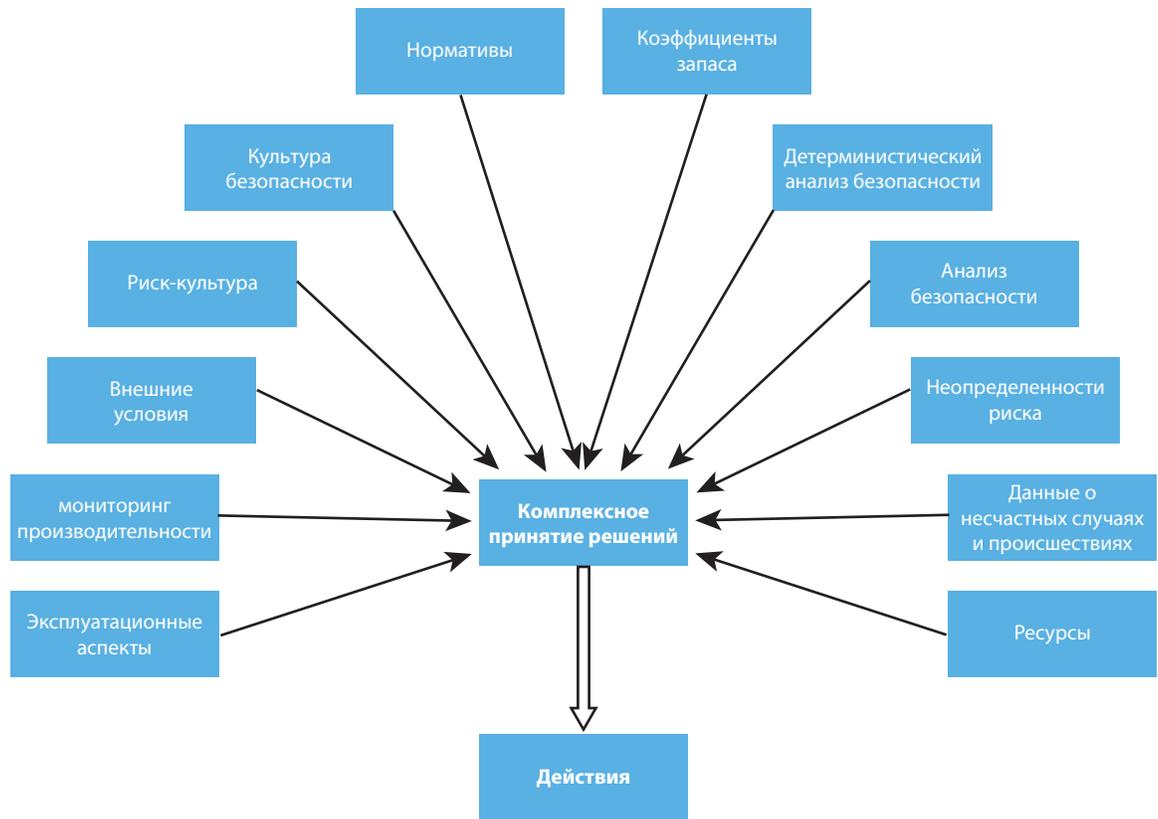
154-й Бюллетень МКБП «Управление безопасностью плотин: Эксплуатационная фаза жизненного цикла плотины [Dam Safety Management: Operational Phase of the Dam Life Cycle]» (2017) содержит более широкое и всестороннее описание риск-ориентированного подхода при принятии решений по безопасности существующих плотин и их состояния:

*При определении модели для принятия решений по системе управления безопасностью плотины (СУБП) необходимо учитывать все сведения, собранные в ходе анализа безопасности. Общая интегрированная модель принятия решений концептуально показана на нижеприведенном рисунке. Подход, представленный на рисунке ниже, объединяет сведения из детерминистического и вероятностного анализа безопасности с другими требованиями (например, юридическими, нормативными, деловыми). Степень включения отдельных компонентов процесса принятия решений может варьироваться от организации к организации. Однако важно, чтобы в СУБП были четко определены структура и параметры модели принятия решений.*

В приложении В (Принятие решений по безопасности плотин) 154-й Бюллетени МКБП (2017) также содержится руководство по включению явной или скрытой информации о рисках в процесс принятия решений по безопасности плотин.

175-й Бюллетень МКБП «Управление безопасностью плотин: Доэксплуатационные фазы жизненного цикла плотины [Dam Safety Management: Preoperational Phases of the Dam Life Cycle]» (препринт) подчеркивает, что риски, связанные с планированием, проектированием и строительством, представляют различный уровень сложности, которые обусловлены как техническими, так и нетехническими факторами, и «неопределенность сопровождает весь процесс разработки от предварительных исследований до этапа строительства». Это касается не только технических, но и экономических и финансовых аспектов. Неопределенность при проектировании плотины может привести к принятию слишком высоких уровней безопасности (консервативный подход) и неоправданному увеличению стоимости. Поэтому для заказчика и проектировщика крайне важно оценить степень неопределенности путем применения анализа надежности к проектным данным и попытаться получить более достоверные данные путем увеличения объема исследований.

**РИС В.1. Комплексное (риск-ориентированное) принятие решений**



Источник: МКБП, 2017.

# Приложение С

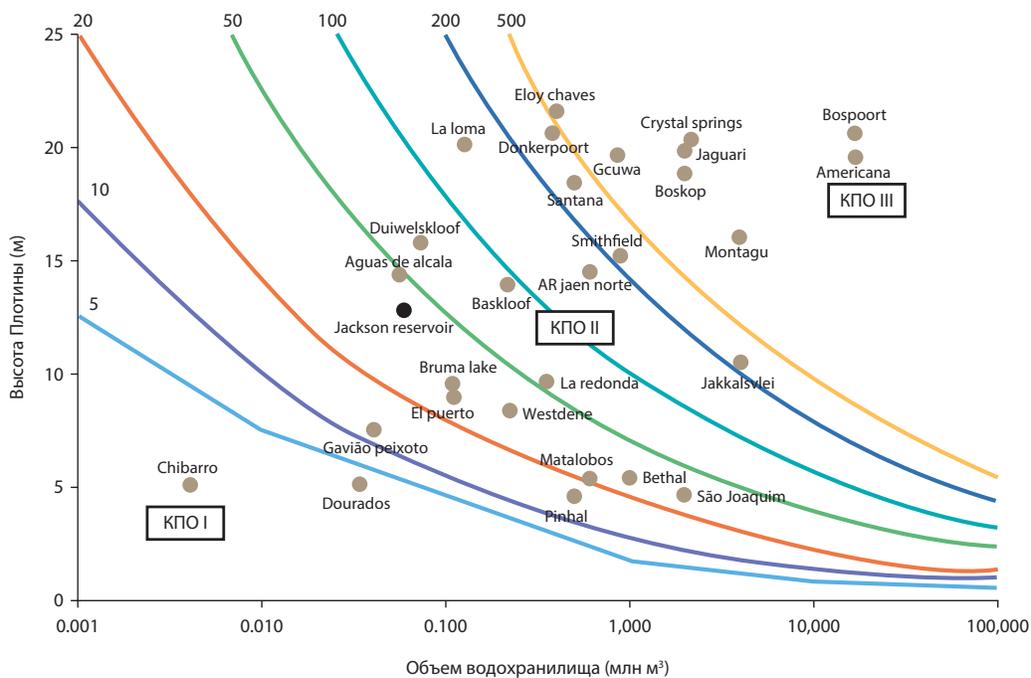
## Классификация опасности МКБП для малых плотин

Для оценки потенциального риска безопасности малых плотин, как показано в таблице С.1 и на рисунке С.1 читатель может обратиться к 157-й Бюллетени МКБП «Проектирование, надзор и восстановление малых плотин [Small Dams Design, Surveillance and Rehabilitation]» (2016). Бюллетень определяет малые плотины с помощью критериев 2,5 метра < H < 15 метров и  $H^2 \cdot \sqrt{V} < 200$  (где H = высота плотины в метрах и V = объем водохранилища в миллионах кубических метров)<sup>1</sup>.

**ТАБЛИЦА С.1. Классификация потенциальной опасности для малых плотин**

Компоненты	Классификация потенциальной опасности (КПО)		
	Низкая - (1)	Средняя - (2)	Высокая - (3)
$H^2 \cdot \sqrt{V}$ параметр	$H^2 \cdot \sqrt{V} < 20$	$20 < H^2 \cdot \sqrt{V} < 200$	$H^2 \cdot \sqrt{V} \geq 200$
Риск безопасности жизни (количество жизней)	-0	<10	$\geq 10$
Экономические риск	Низкий	Средний	Высокий
Экологический риск	Низкие или умеренный	Высокий	Масштабный
Социальная фактор	низкий (сельская местность)	Региональный	Национальный

**РИС С.1. Взаимосвязь  $H^2 \cdot \sqrt{V}$  с классификацией потенциальных опасностей**



Источник: МКБП, 2016.

Примечание: КПО = классификация потенциальной опасности. Приведены примеры малых плотин в Бразилии, Испании и Южной Африке.

1. Термины класса опасности имеют различные значения в зависимости от того, какой контекст классификации используется. Рейтинги низкой, средней и высокой опасности по 157-й Бюллетени МКБП (2016) могут быть транслированы в умеренный, существенный и высокий риск в Сводном Отчёте Социально-Экологической Экспертизы, но для этого потребуются более конкретное рассмотрение.

157-й Бюллетень МКБП (2016) также содержит практические рекомендации для плотин высотой менее 15 метров по оценке расстояния от плотины, где прогнозируемый уровень наводнения при прорыве плотины ниже 0.5 метра.

Высота плотины	Расстояние от участка плотины (км)
5	4.7
10	7.0
15	7.0

Более подробные рекомендации по соблюдению требований малых плотинам содержится в Технической записке по безопасности малых плотин (World Bank 2020j).

# Приложение D

## Объединенные федеральные категории рисков США

Объединенные федеральные категории рисков, приведенного в таблице D.1, могут быть полезным справочником для классификации рисков существующих плотин и оценки и управления рисками портфеля. Данные взяты из Федерального руководства по управлению рисками безопасности плотин (Федеральное агентство США по управлению в чрезвычайных ситуациях, 2015) при поддержке Межведомственного комитета США по безопасности плотин (включая Министерство Обороны, Внутренних Дел, Сельского Хозяйства и Энергетики; Федеральную Комиссия США по Регулированию Энергетики; и Федеральное Агентство США по Управлению в Чрезвычайных Ситуациях).

**ТАБЛИЦА D.1. Объединенные федеральные категории рисков США**

Неотложность действий	Характерные особенности и соображения	Потенциальные действия
I – Очень высокая степень неотложности	<p><b>КРИТИЧЕСКИ БЛИЗОК К ПРОРЫВУ:</b></p> <p>Имеются прямые признаки того, что идет процесс разрушения, и плотина почти наверняка разрушится при нормальной эксплуатации, если не принять срочных мер.</p> <p>ИЛИ</p> <p><b>ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКИЙ РИСК:</b> Сочетание жизненных или экономических последствий и вероятности прорыва очень высокое с высокой степенью достоверности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Необходимо принять срочные меры, чтобы избежать прорыв, и сообщить о выявленных нарушениях потенциально затронутым сторонам.</li> <li>• Активировать ПМСР</li> <li>• Убедиться, что план действий в чрезвычайных ситуациях является актуальным и функционально испытанным.</li> <li>• Провести усиленный мониторинг и оценку. Ускорить расследования и действия для поддержки долгосрочного снижения риска.</li> <li>• Инициировать интенсивные управленческие и оперативные отчеты.</li> </ul>
II – Высокая степень неотложности	<p><b>РИСК ВЫСОК С ВЫСОКОЙ СТЕПЕНЬЮ УВЕРЕННОСТИ, ЛИБО ОЧЕНЬ ВЫСОК С НИЗКОЙ ИЛИ УМЕРЕННОЙ СТЕПЕНЬЮ УВЕРЕННОСТИ:</b> Вероятность прорыва в результате одного из этих событий до принятия определенных мер слишком высока, чтобы откладывать действия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активировать ПМСР</li> <li>• Убедиться, что план действий в чрезвычайных ситуациях является актуальным и функционально испытанным.</li> <li>• Обеспечить высокий приоритет усиленного мониторинга и оценки. Ускорить расследования и действия для поддержки долгосрочного снижения риска.</li> <li>• Ускорить подтверждение классификации.</li> </ul>

*(продолжение таблицы на следующей странице)*

**ТАБЛИЦА D.1. Продолжение**

Неотложность действий	Характерные особенности и соображения	Потенциальные действия
III – Средняя степень неотложности	УМЕРЕННЫЙ или ВЫСОКИЙ РИСК: Уверенность в оценках риска, как правило, не ниже умеренной, но может включать объекты с низкой степенью уверенности, если существует разумная вероятность того, что оценки риска подтвердятся или потенциально возрастут при дальнейшем изучении.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активировать ПМСР</li> <li>• Убедиться, что план действий в чрезвычайных ситуациях является актуальным и функционально испытанным.</li> <li>• Проводить усиленный мониторинг и оценку. Определить приоритетность расследований и действий для поддержки долгосрочного снижения риска.</li> <li>• Дать приоритет подтверждению классификации в зависимости от ситуации</li> </ul>
IV – От низкой до средней степени неотложности	НИЗКИЙ ИЛИ УМЕРЕННЫЙ РИСК: Риски от низких до умеренных с как минимум умеренной уверенностью, или риски низкие с низкой уверенностью, и существует вероятность того, что риски могут возрасти при дальнейшем изучении.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь в том, что приняты плановые меры по управлению рисками.</li> <li>• Определить, могут ли действия подождать до следующего периодического рассмотрения.</li> <li>• До следующего периодического рассмотрения необходимо принять соответствующие промежуточные меры и запланировать другие действия, если это необходимо.</li> <li>• Уделять нормальный приоритет расследованиям для подтверждения классификации, но не планировать меры по снижению риска в это время.</li> </ul>
V – не имеет срочности	НИЗКИЙ РИСК: Риски низкие и вряд ли изменятся в результате дополнительных исследований или изысканий.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Продолжать рутинную деятельность по управлению рисками безопасности плотины и обычные операции и техническое обслуживание</li> </ul>

Источник: Федеральное агентство США по управлению в чрезвычайных ситуациях, 2015 год.

Примечание: ПМСР = Промежуточные Меры по Снижению Риска

## Приложение Е

# Примеры использования стратегий по управлению рисками из предыдущих проектов Всемирного банка

Таблица Е.1 представляет собой сводку нескольких общих стратегий, принятых заказчиками проектов по обеспечению безопасности плотин, финансируемых Всемирным банком, которые использовали определенные стратегии управления рисками в качестве одной из основ принятия решений (Боулз 2006).

**ТАБЛИЦА Е.1. Стратегия по контролю рисков**

Тип	Стратегия по контролю рисков
<b>A</b>	Быстрое устранение рисков с очень высокой вероятностью с использованием как краткосрочных, так и долгосрочных мер. Срочность иногда связана со степенью отхода от традиционных стандартов и критериев проектирования.
<b>B</b>	Уделение первоочередного внимания мерам по снижению риска, которые являются наиболее экономически эффективными для снижения рисков безопасности жизни, по крайней мере, до точки снижающейся отдачи.
<b>C</b>	Группировка и исследование мер по фазам, и включение в ранние фазы те меры, которые имеют самый высокий уровень обоснованности.
<b>D</b>	Поэтапное проведение мероприятий по восстановительным работам в виде отдельных проектов для каждой плотины для увеличения темпов снижения риска портфеля плотин.
<b>E</b>	Контроль для определения скорости, масштабов и обоснования мероприятий по снижению риска путем получения информации от владельцев о решениях по снижению риска сопоставимых плотин.

Некоторые из этих стратегий были использованы в ряде проектов Всемирного банка. В таблице Е.2 приведены соответствующие примеры.

**ТАБЛИЦА Е.2. Примеры применения стратегии по контролю рисков**

<b>Проект</b>	<b>Использованная стратегия</b>	<b>Использованный метод</b>
Проект повышения безопасности плотин гидроэлектростанций Албании	B, D	Индексы риска + количественный подход
Проект по обеспечению безопасности плотин в Армении	A, B	Индексы риска
Проект по восстановлению после чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий в Доминиканской Республике	A, B, C	АПРО
Проект по восстановлению плотин в Индии	C, D	База данных по безопасности плотин
Проект по улучшению эксплуатации и безопасности плотин в Индонезии	C, D, E	Индексы риска
Румыния, Проект по снижению рисков аварийных ситуаций и обеспечению аварийной готовности	C, D	Индексы риска
Проект по водным ресурсам и безопасности плотин в Шри-Ланке	C, D, E	Индексы риска + количественный подход
Проект восстановления Нурекской плотины, Таджикистан	A, B	АПРО
Проект по безопасности и восстановлению плотин во Вьетнаме	C, D	Индексы риска
Проект восстановления плотины Кариба, Замбия/Зимбабве	A, B	АПРО
Примечание: АПРО = Анализ Потенциальных Режимов Отказов		

## Приложение F

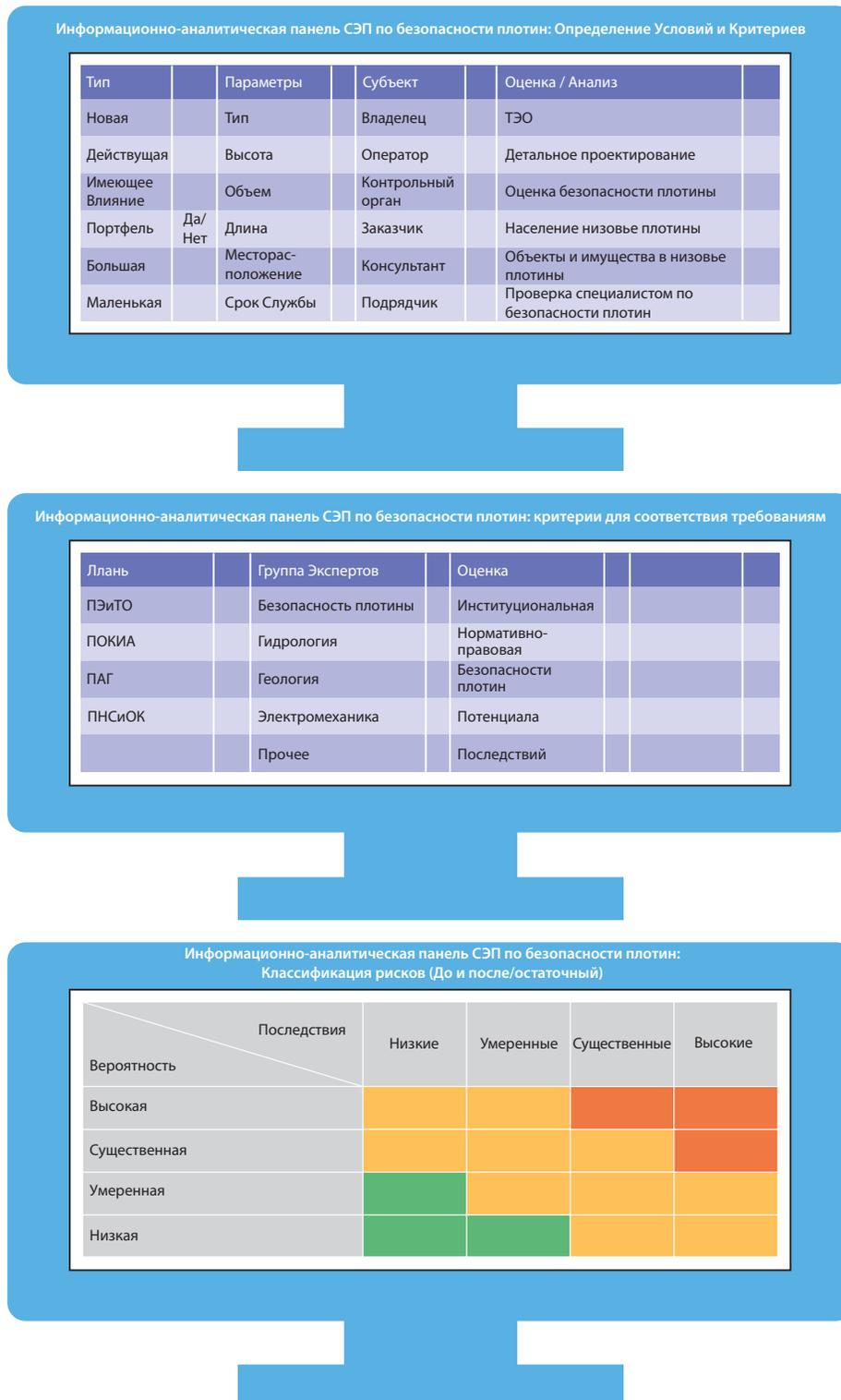
# Информационно-аналитическая панель по безопасности плотин на основании сводного отчёта социально-экологической экспертизы

Информационно-аналитическая панель разрабатывается совместно со Сводным Отчётом Социально-Экологической Экспертизы с целью создания удобного для пользователя инструмента, который может: (а) облегчить группам и заказчикам управление рисками, связанными с безопасностью плотин; (б) способствовать подготовке документации и контролю за соблюдением требований; и (с) осуществлять портфельный мониторинг деятельности, связанной с плотинами, финансируемой Всемирным банком.

Структура информационно-аналитической панели, как показано на рисунке F.1, предусматривает трехэтапный процесс, основанный на: (а) определении условий и критериев, (б) оценке риска и (с) критерии для соответствия требованиям. Ячейки должны включать возможность для: (а) выбора «да/нет», (б) рассмотрения специалистом по безопасности плотины и (с) датированных соглашений.

Разработка информационно-аналитической панели координируется с управлением операционной политики и поддержки страновых программ (OPCS), и будет обновляться.

**РИС F.1. Основная концепция информационно-аналитической панели СЭП по безопасности плотин**



Примечание: СЭП = Социально- Экологические Принципы

# Приложение G

## Влияние процесса закупок на безопасность плотин

### Правила закупок (после июля 2016 года) в сравнении с Руководством (до июля 2016 года)<sup>1</sup>

Закупки в рамках финансирования инвестиционных проектов (ФИП) регулируются либо Правилами о закупках (после июля 2016 года), либо Руководством (до июля 2016 года). Видение Всемирного банка в соответствии с Правилами закупок гласит: «Закупки в рамках операций ФИП помогают Заемщикам добросовестно добиваться оптимального соотношения цены и качества (СЦК) в сочетании с обеспечением устойчивого развития». Концепция оптимального СЦК является одним из основных принципов всех закупок, финансируемых Всемирным банком. Это означает смещение акцента с предложения с наименьшей ценой, отвечающего требованиям, на предложение, обеспечивающее наилучшее общее соотношение цены и качества с учетом качества; стоимости, включая стоимость жизненного цикла; и других факторов, в зависимости от обстоятельств.

Проекты, чьи Концепции были утверждены после 1 июля 2016 года, используют Типовую Закупочную Документацию (ТЗД) для международных конкурсных закупок, но при этом заемщик может использовать свою собственную закупочную документацию, приемлемую для Всемирного банка.

ФИП до июля 2016 года обычно регулируются Руководством Всемирного банка по закупкам (для товаров, работ и неконсультационных услуг) и Руководством по привлечению консультантов (для отбора и найма консультантов) наряду с Типовой документацией для тендеров (ТДТ) и стандартным Запросом на Подачу Предложений (ЗПП) для консультационных услуг, соответственно.

ФИП после 1 июля 2016 года в основном регулируются Правилами о Закупках с использованием ТЗД, состоящих из документов для Запроса на Подачу Тендерных Заявок (ЗПТЗ) и новых документов по ЗПП. ЗПП позволяет участникам тендера предлагать решения или предложения, которые оптимизируют соотношение цены и качества и соответствуют целям, отвечая потребностям бизнеса или функциональным требованиям. ЗПТЗ также включают в себя некоторые новые и усовершенствованные функции.

### Ключевые элементы новых ЗПП и ЗПТЗ в соответствии с Правилами о закупках (после июля 2016 года)

Отличительные элементы ЗПП включают: (а) спецификации, основанные на функциональных и эксплуатационных характеристиках, которые описывают желаемые результаты, когда спецификации не предписывают методы проектирования или поставки; (б) обычно используется первоначальный отбор (близок к составлению короткого

1. Несмотря на то, что рассмотрение концепции ФИП, подпадающих под действие Социально-Экологических Принципов (СЭП), начинается с 1 октября 2018 года и после этой даты, Руководство по закупкам для периода до июля 2016 года тоже представлено, чтобы подчеркнуть некоторые ключевые различия и эволюцию аспектов закупок, связанных с безопасностью плотин.

списка); (с) многоэтапность или одноэтапность; (d) оценка по совокупности квалификационных критериев и рейтинговых критериев (которые оцениваются по техническим, качественным, ценовым и другим соответствующим факторам); и (е) наиболее выгодное предложение - это предложение, отвечающее квалификационным критериям и признанное в значительной степени отвечающим требованиям запроса предложений, а также предложение с наивысшим рейтингом.

Отличительные особенности ЗПТЗ включают: (а) спецификации, основанные на соответствии, которые подробно описывают технические требования к проектированию, строительству и так далее; (b) может использоваться предварительный квалификационный отбор, с учетом категории закупок, сложности риска и размера; (с) оценка только по квалификационным критериям (прошел или не прошел); (d) обычно в один этап; и (е) наиболее выгодной заявкой считается заявка, которая соответствует квалификационным критериям и была определена как отвечающая по существу требованиям ТЗ и имеющая самую низкую оценочную стоимость.

В зависимости от ситуации, существуют и другие функции, такие как наилучшее и окончательное предложение, обсуждение и анализ стоимости, которые могут быть применены для оптимизации соотношения цены и качества. Механизм анализа аномально низких цен в конкурсных заявках/предложениях позволяет заемщикам рассматривать предложения, которые представляются настолько низкими, что вызывают существенную обеспокоенность относительно возможности выполнить контракт за предложенную цену. Также могут применяться функции устойчивых закупок, определенные в Стратегии Проектных Закупок для Развития (СПЗР).

## **Ключевые особенности первоначального отбора при ЗПП и предварительного квалификационного отбора при ЗПТЗ**

Несмотря на то, что первоначальный отбор при ЗПП кажется похожим на предварительный квалификационный отбор при ЗПТЗ, существуют некоторые существенные различия. При предварительном квалификационном отборе в рамках ЗПТЗ претенденты оцениваются только по квалификационным критериям. Все претенденты, обладающие достаточной квалификацией, приглашаются к участию в запросе предложений. Не существует метода выявления заявителей, которые лучше всего соответствуют критериям.

При предварительном отборе в рамках ЗПП претенденты оцениваются по квалификационным критериям. Все претенденты, по существу, отвечающие требованиям, оцениваются по критериям, а затем ранжируются на основе баллов от высшего к низшему. На основании полученных баллов и предварительно обнародованной методологии только заявители, получившие наивысший рейтинг, приглашаются на этап ЗПП.

## **Стратегия проектных закупок для разработки для определения подходов и методов закупок**

Всемирный банк требует, чтобы заемщик разработал СПЗР для каждого проекта, финансируемого в рамках ФИП. В СПЗР должно быть отражено, как деятельность по закупкам будет способствовать достижению целей развития проекта и обеспечивать наилучшее СЦК при риск-ориентированном подходе, обеспечивая соответствие процессов закупок целям, и обеспечивая возможность выбора, соответствующего размеру, стоимости и риску проекта. Заемщик должен предоставить обоснование механизмов выбора в Плане Закупок. Заемщик готовит СПЗР и План

**ТАБЛИЦА G.1. Суммарное соотношение качества и затрат для ОКС (Консультационные услуги)**

Описание	Процентное соотношение качества и стоимости (%)
Высокая сложность, тяжелые последствия для низовья, особый характер заданий (или можно использовать метод ОК)	90/10
Умеренный уровень сложности	70–80/30–20
Задания стандартного или рутинного характера (или можно использовать отбор на основе наименьшей стоимости)	60–50/40–50

*Примечание:* ОКС - Отбор на основании Качества и Стоимости; ОК - Отбор на основании Качества.

закупок (как минимум на первые 18 месяцев) в ходе разработки проекта, а Всемирный банк рассматривает СПЗР и согласовывает план до начала переговоров по займу.

## **Отбор на основании Качества и Стоимости — Взвешивание оценок качества и стоимости**

При использовании Отбор на основании Качества и Стоимости (ОКС) оценки качества и стоимости взвешиваются соответствующим образом и суммируются для определения наиболее выгодного предложения. Взвешивание оценок качества и стоимости зависит от характера и сложности консультационного задания. Весовой диапазон обычно соответствует указанному в таблице G.1, за исключением обоснованных причин с предварительным рассмотрением Всемирным банком.

## **Руководство Всемирного банка: Практическая расширенная поддержка реализации закупок (март 2019 года)**

Руководство позволяет осуществлять следующие действия для и в отношении заемщиков<sup>2</sup>:

- Составление документов для закупки
- Участие в совещаниях перед тендером и при раскрытии тендерных предложений
- Определение сильных и слабых сторон тендерных предложений
- Консультирование по вопросам, требующим уточнения или переговоров
- Участие в переговорах в качестве наблюдателей
- Наблюдение за подведением итогов
- Оказание поддержки заемщику в рассмотрении жалоб, связанных с закупками
- Составление окончательного письма о присуждении контракта
- Оказание поддержки заемщику в определении механизмов мониторинга

2. Для получения дополнительной информации см. <https://ispan.worldbank.org/sites/ppf3/PPFDocuments/5902fe769a6c471fb5d8eeead8cf23a.pdf>.

Следует отметить, что когда речь идет о проектировании и реализации проектов больших плотин с более высоким уровнем неопределенности, например, с геотехническим риском, следует тщательно оценить преимущества и риски использования практической расширенной поддержки реализации закупок - в частности, в отношении детальных технических и инженерных задач, таких как подготовка технических требований (и не говоря уже об отчете о детальном проектировании), оценка планов производства работ участников тендера, условий контрактов согласно FIDIC (Международной федерации инженеров-консультантов) и т. д. Всемирным банком, помимо технической поддержки более стандартных задач, связанных с закупками.

# Приложение Н

## Стандартная таблица данных для проектов, связанных с плотинами

Раздел 1. Общее описание проекта			
Название проекта			
Идентификационный номер проекта			
Специалист по безопасности плотин при разработке			
Охватывает ли этот проект несколько плотин?	Да/Нет	Если да, перейдите к разделу 3.	
Охватывает ли данный проект другие сооружения, кроме плотин?	Да/Нет	Если да, перейдите к разделу 4.	
Раздел 2. Параметры и характеристики плотины			
Прямое финансирование или зависит от безопасности существующей плотины	Если прямое финансирование, характер оказываемой поддержки		
Высота от самой низкой точки фундамента (м)	Длина гребня (м)		
Объем водохранилища (млн м <sup>3</sup> )	Площадь водохранилища (км <sup>2</sup> )		
Классификация по размеру	Большой/Малый	Тип плотины	
Тип водосброса	С затвором/ Без затвора	Пропускная способность водосброса (м <sup>3</sup> /с)	
Электростанция: установленная мощность (МВт)	Производство электроэнергии (ГВтч/год)		
Долгота	Широта		
Год ввода в эксплуатацию	Название собственника		
Название оператора	Название регулирующего органа		
Раздел 3. Портфель плотин (заполнять в случае нескольких плотин)			
Количество больших плотин		Количество маленьких плотин	
Приложите список с указанием названий, типа, классификации размеров, основного назначения плотин и вида предполагаемых работ.			
Раздел 4. Другие сооружения (кроме плотин)			
Количество сооружений		Тип сооружения <sup>с</sup> :	
Есть ли сооружения, попадающие под требования для больших плотин?	Да/Нет	Если да, приложите список с указанием названий (если применимо) и характера работ.	
Раздел 5. Требования СЭП			
Требуется ГЭ?	Да/Нет	Оценка безопасности плотины завершена	Да/Нет
ПЭИТО завершено	Да/Нет	ПОКИА завершено	Да/Нет
ПАГ завершено	Да/Нет	ПНСиОК завершено	Да/Нет

Примечание: ПАГ - План Аварийной Готовности; ГВтч/год - гигавайт-часы в год, что является единицей энергии, представляющей 1 миллиард (1 000 000 000 000) ватт-часов в год и эквивалентной 1 миллиону киловатт-часов в год; (МВт - мегаватт, что является единицей электрической мощности и эквивалентно 1 000 киловатт (кВт); ПЭИТО - План Эксплуатации и Технического Обслуживания; ГЭ - Группа Экспертов.

- Новая плотина (гринфилд), строящаяся (завершающаяся) плотина, восстановление (включая модернизацию) или техническая содействие.
- Точное местоположение плотины (долгота и широта) может быть доступно не сразу, но его можно проверить во время посещения объекта.
- Русловые валы, резервуары, обвалы, защитные дамбы, пруды-отстойники, пруды-накопители, шпоры и так далее.

# Приложение I

## Безопасность малых плотин: Снижение и Управление Рисками

Учитывая малую территориальную сущность малых плотин, местный надзор и управление кажутся логичным ответом для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации объектов. К сожалению, опыт в этом плане, по меньшей мере, неоднозначен. Однако это не должно быть предлогом для отказа от возможности привлечения местных сообществ.

С этой целью не следует стремиться к сложным или совершенным процедурам и структурам, а реальнее начать с желательных элементов базового управления безопасностью малых плотин (как показано в таблице I.1).

Вторым ключевым вопросом должен быть: что конкретно могут сделать местные сообщества? В таблице I.2. приведен вклад местных сообществ в обеспечение безопасности плотины, который возможен при определенной подготовке.

Контекстуализация этих факторов с учетом специфики проекта должна служить руководством при разработке соответствующих мер безопасности проектов, связанных с малыми плотинами. Техническая записка по безопасности малых плотин (Всемирный банк, k2020j) содержит подробную справочную информацию и рекомендации по возможному вкладу сообщества в обеспечение безопасности малых плотин.

**ТАБЛИЦА I.1. Управление безопасностью малых плотин: Рекомендуемые составные**

Повышение осведомленности заинтересованных сторон, особенно людей, живущих в пределах водосборной площади:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Предполагаемый работы</li><li>• Причина проведения работ</li><li>• Объем и продолжительность работ</li><li>• Вероятные последствия и способы их устранения</li><li>• Роль различных заинтересованных сторон в обслуживании объекта</li></ul>
Определение и наделение полномочиями субъектов, ответственных за наблюдение, техническое обслуживание и эксплуатацию.
Такой субъект должен находиться на нижних уровнях, в идеале на местном уровне (например, ассоциации водопользователей).
Создание региональной или национальной структуры, ответственной за сбор информации о наблюдениях, и оказывание помощи местной структуре по мере необходимости.
Обеспечение доступа и распространение соответствующих руководств или пособий по планированию и строительству малых плотин.
Обучение ответственного персонала для улучшения понимания задач, связанных с безопасностью, и для выполнения роли «инструкторов для обучаемых» в рамках тренингов на уровне сообщества, которые они могут проводить.
Обучение должно охватывать как минимум следующие основные элементы:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Причины разрушения плотин и их возможные последствия</li><li>• Процедуры реагирования на чрезвычайные ситуации и порядок подчинения</li><li>• Блок-схема уведомления, а также роли и обязанности соответствующих заинтересованных сторон</li></ul>
Подготовка краткого и четкого описания обязанностей, включая контрольные листы
Периодическое обучение персонала службы наблюдения.
Выделение бюджета на оплату труда сотрудников службы наблюдения.

**ТАБЛИЦА 1.2. Потенциальный вклад местных жителей в обеспечение безопасности малых плотин**

Что может сделать сообщество?	С базовым обучением	С дополнительным обучением
Наблюдение	✓	
Рутинные наблюдения	✓	
Измерения фильтрации (особенно для насыпных плотин)		✓
Основные задачи по техническому обслуживанию		✓
Реагирование на простые и четкие протоколы действий в чрезвычайных ситуациях		✓



