

Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии

№. NW-T-3.8

Основные
принципы

Цели

Руководства

Технические
доклады

**СОСТАВЛЕНИЕ
СМЕТЫ РАСХОДОВ
НА ПРОЕКТЫ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

ПУБЛИКАЦИИ СЕРИИ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

СТРУКТУРА СЕРИИ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ

В соответствии с положениями статей III.A.3 и VIII.C Устава МАГАТЭ уполномочено «способствовать обмену научными и техническими сведениями о применении атомной энергии в мирных целях». В публикациях **Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии** представлены положительная практика и технологические достижения, практические примеры и опыт в сфере ядерных реакторов, ядерного топливного цикла, обращения с радиоактивными отходами и вывода из эксплуатации, а также общие вопросы, относящиеся к ядерной энергии. Структура **Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии** подразделяется на четыре уровня.

- 1) Публикации, обозначенные в Серии изданий по ядерной энергии как **«Основные принципы»**, содержат изложение смысла и концепции использования ядерной энергии в мирных целях.
- 2) В публикациях, обозначенных в Серии изданий по ядерной энергии как **«Цели»**, описываются вопросы, которые следует учитывать, и конкретные цели, которые должны быть достигнуты в тематических областях на различных этапах осуществления.
- 3) В публикациях, обозначенных в Серии изданий по ядерной энергии как **«Руководства и методологии»**, предлагаются руководящие принципы высокого уровня или методические рекомендации о том, какими способами можно достичь целей, определенных в рамках различных тем и областей, касающихся использования ядерной энергии в мирных целях.
- 4) В публикациях, обозначенных в Серии изданий по ядерной энергии как **«Технические доклады»**, предоставляется более полная и подробная информация о деятельности, осуществляемой в областях, исследуемых в **Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии**.

Для публикаций в серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии применяются следующие обозначения: **NG** — ядерная энергия, общие вопросы; **NR** — ядерные реакторы (ранее **NP** — ядерная энергетика); **NF** — ядерный топливный цикл; **NW** — обращение с радиоактивными отходами и вывод из эксплуатации. Публикации размещены также на сайте МАГАТЭ по адресу:

<https://www.iaea.org/ru/publikacii>

Для получения дополнительной информации просьба обращаться в МАГАТЭ по адресу: Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria.

Предлагаем всем пользователям материалов, выходящих в Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, поделиться с МАГАТЭ своим опытом их использования, что поможет обеспечить соответствие этих материалов потребностям пользователей и в дальнейшем. Эта информация может быть направлена через сайт МАГАТЭ, по почте или по электронной почте на адрес Official.Mail@iaea.org.

СОСТАВЛЕНИЕ СМЕТЫ РАСХОДОВ
НА ПРОЕКТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

| | | |
|--|--|--|
| АВСТРАЛИЯ | КАЗАХСТАН | РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА |
| АВСТРИЯ | КАМБОДЖА | РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ |
| АЗЕРБАЙДЖАН | КАМЕРУН | РУАНДА |
| АЛБАНИЯ | КАНАДА | РУМЫНИЯ |
| АЛЖИР | КАТАР | САЛЬВАДОР |
| АНГОЛА | КЕНИЯ | САМОА |
| АНТИГУА И BARBUDA | КИПР | САН-МАРИНО |
| АРГЕНТИНА | КИТАЙ | САУДОВСКАЯ АРАВИЯ |
| АРМЕНИЯ | КОЛУМБИЯ | СВЯТОЙ ПРЕСТОЛ |
| АФГАНИСТАН | КОМОРСКИЕ ОСТРОВА | СЕВЕРНАЯ МАКЕДОНИЯ |
| БАГАМСКИЕ ОСТРОВА | КОНГО | СЕЙШЕЛЬСКИЕ ОСТРОВА |
| БАНГЛАДЕШ | КОРЕЯ, РЕСПУБЛИКА | СЕНЕГАЛ |
| БАРБАДОС | КОСТА-РИКА | СЕНТ-ВИНСЕНТ И ГРЕНАДИНЫ |
| БАХРЕЙН | КОТ-Д'ИВУАР | СЕНТ-КИТС И НЕВИС |
| БЕЛАРУСЬ | КУБА | СЕНТ-ЛЮСИЯ |
| БЕЛИЗ | КУВЕЙТ | СЕРБИЯ |
| БЕЛЬГИЯ | КЫРГЫЗСТАН | СИНГАПУР |
| БЕНИН | ЛАОССКАЯ НАРОДНО- ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА | СИРИЙСКАЯ АРАБСКАЯ РЕСПУБЛИКА |
| БОЛГАРИЯ | ЛАТВИЯ | СЛОВАКИЯ |
| БОЛИВИЯ, МНОГОНАЦИОНАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВО | ЛЕСОТО | СЛОВЕНИЯ |
| БОСНИЯ И ГЕРЦЕГОВИНА | ЛИБЕРИЯ | СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО ВЕЛИКОБРИТАНИИ И СЕВЕРНОЙ ИРЛАНДИИ |
| БОТСВАНА | ЛИВАН | СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ |
| БРАЗИЛИЯ | ЛИВИЯ | СУДАН |
| БРУНЕЙ-ДАРУССАЛАМ | ЛИТВА | СЪЕРРА-ЛЕОНЕ |
| БУРКИНА-ФАСО | ЛИХТЕНШТЕЙН | ТАДЖИКИСТАН |
| БУРУНДИ | ЛЮКСЕМБУРГ | ТАИЛАНД |
| ВАНУАТУ | МАВРИКИЙ | ТОГО |
| ВЕНГРИЯ | МАВРИТАНИЯ | ТОНГА |
| ВЕНЕСУЭЛА, БОЛИВАРИАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА | МАДАГАСКАР | ТРИНИДАД И ТОБАГО |
| ВЬЕТНАМ | МАЛАВИ | ТУНИС |
| ГАБОН | МАЛАЙЗИЯ | ТУРКМЕНИСТАН |
| ГАИТИ | МАЛИ | ТУРЦИЯ |
| ГАЙАНА | МАЛЬТА | УГАНДА |
| ГАНА | МАРОККО | УЗБЕКИСТАН |
| ГВАТЕМАЛА | МАРШАЛЛОВЫ ОСТРОВА | УКРАИНА |
| ГЕРМАНИЯ | МЕКСИКА | УРУГВАЙ |
| ГОНДУРАС | МОЗАМБИК | ФИДЖИ |
| ГРЕНАДА | МОНАКО | ФИЛИППИНЫ |
| ГРЕЦИЯ | МОНГОЛИЯ | ФИНЛЯНДИЯ |
| ГРУЗИЯ | МЬЯНМА | ФРАНЦИЯ |
| ДАНИЯ | НАМИБИЯ | ХОРВАТИЯ |
| ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА КОНГО | НЕПАЛ | ЦЕНТРАЛЬНОАФРИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА |
| ДЖИБУТИ | НИГЕР | ЧАД |
| ДОМИНИКА | НИГЕРИЯ | ЧЕРНОГОРИЯ |
| ДОМИНИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА | НИДЕРЛАНДЫ | ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА |
| ЕГИПЕТ | НИКАРАГУА | ЧИЛИ |
| ЗАМБИЯ | НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ | ШВЕЙЦАРИЯ |
| ЗИМБАБВЕ | НОРВЕГИЯ | ШВЕЦИЯ |
| ИЗРАИЛЬ | ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕСПУБЛИКА ТАНЗАНИЯ | ШРИ-ЛАНКА |
| ИНДИЯ | ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ | ЭКВАДОР |
| ИНДОНЕЗИЯ | ОМАН | ЭРИТРЕЯ |
| ИОРДАНИЯ | ПАКИСТАН | ЭСВАТИНИ |
| ИРАК | ПАЛАУ | ЭСТОНИЯ |
| ИРАН, ИСЛАМСКАЯ РЕСПУБЛИКА | ПАНАМА | ЭФИОПИЯ |
| ИРЛАНДИЯ | ПАПУА — НОВАЯ ГВИНЕЯ | ЮЖНАЯ АФРИКА |
| ИСЛАНДИЯ | ПАРАГВАЙ | ЯМАЙКА |
| ИСПАНИЯ | ПЕРУ | ЯПОНИЯ |
| ИТАЛИЯ | ПОЛЬША | |
| ЙЕМЕН | ПОРТУГАЛИЯ | |

Устав Агентства был утвержден 23 октября 1956 года на Конференции по выработке Устава МАГАТЭ, которая состоялась в Центральных учреждениях Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке. Устав вступил в силу 29 июля 1957 года. Центральные учреждения Агентства находятся в Вене. Главной целью Агентства является достижение «более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире».

СЕРИЯ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ, № NW-T-3.8

СОСТАВЛЕНИЕ СМЕТЫ РАСХОДОВ НА ПРОЕКТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2022 года

УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

Все научные и технические публикации МАГАТЭ защищены положениями Всемирной конвенции об авторском праве, принятой в 1952 году (Берн) и пересмотренной в 1972 году (Париж). Впоследствии авторские права были распространены Всемирной организацией интеллектуальной собственности (Женева) также на интеллектуальную собственность в электронной и виртуальной форме. Для полного или частичного использования текстов, содержащихся в печатных или электронных публикациях МАГАТЭ, должно быть получено разрешение, которое обычно оформляется соглашениями типа роялти. Предложения о некоммерческом воспроизведении и переводе приветствуются и рассматриваются в каждом случае в отдельности. Вопросы следует направлять в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу:

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)
Издательская секция
Международное агентство по атомной энергии
Венский международный центр,
а/я 100,
A1400 Вена, Австрия
Факс: +43 1 26007 22529
Тел.: +43 1 2600 22417
Эл. почта: sales.publications@iaea.org
<https://www.iaea.org/ru/publikacii>

© МАГАТЭ, 2022 года

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии

Сентябрь 2022 года

STI/PUB/1857

СОСТАВЛЕНИЕ СМЕТЫ РАСХОДОВ НА ПРОЕКТЫ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
МАГАТЭ, ВЕНА, 2022 года ГОД

STI/PUB/1857

ISBN 978-92-0-430120-5 | 978-92-0-430220-2 (pdf)

ISSN 1995-7807

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одной из закрепленных в Уставе целей МАГАТЭ является достижение «более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире». Одним из путей достижения этой цели является публикация различных серий документов по техническим вопросам. Две из них — это Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии и Серия норм безопасности МАГАТЭ.

Согласно статье III.A.6 Устава МАГАТЭ, издания Серии норм безопасности устанавливают «нормы безопасности для охраны здоровья и сведения к минимуму опасностей для жизни и имущества». Публикуемые нормы безопасности включают Основы безопасности, Требования безопасности и Руководства по безопасности. Эти документы составлены в основном в нормативном стиле и являются обязательными для применения МАГАТЭ в его собственных программах. Основными пользователями являются регулирующие органы в государствах-членах и другие национальные компетентные органы.

Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии состоит из докладов, имеющих целью способствовать и содействовать НИОКР в области ядерной энергии и ее мирному применению. Эти доклады включают практические примеры для использования, в частности, владельцами и операторами энергопредприятий в государствах-членах, организациями-исполнителями, научными работниками и государственными должностными лицами. Такая информация представлена в руководствах, докладах о состоянии дел и достижениях в области технологий, а также в примерах наилучшей практики использования ядерной энергии в мирных целях, подготовленных на основе представленных международными экспертами материалов. Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии дополняет Серию норм безопасности МАГАТЭ.

Сметы расходов на восстановление окружающей среды составляются для оценки решений по выбору сценариев восстановления и вариантов очистки площадки от отходов или же оценки экологической ответственности. Качество и в конечном счете точность сметы расходов будут зависеть от качества информации, имеющейся в период ее подготовки, и использования надлежащей методологии оценки затрат.

В настоящей публикации рассматриваются вопросы подготовки и документирования сметы расходов, связанных с ключевыми этапами жизненного цикла проекта по восстановлению окружающей среды. Ее цель — помочь читателю принять обоснованные решения о способах разработки и документирования сметы расходов на проекты по восстановлению окружающей среды. Для достижения этой цели в публикации представлены четкие процедуры и указан контрольный перечень элементов затрат, примеры иерархической структуры работ, планы и подходы к оценке затрат, а также дан обзор потенциально подходящих технологий восстановления.

Включенная в эту публикацию информация призвана помочь тем, кто имеет различный уровень знаний в области оценки затрат, включая экономистов, инженеров-проектировщиков, вспомогательный технический персонал, руководителей проектов восстановления и менеджеров программ.

МАГАТЭ выражает признательность всем лицам, участвовавшим в составлении и рассмотрении настоящего доклада, в частности Л. Мартино (Соединенные Штаты Америки). Сотрудником МАГАТЭ, ответственным за настоящую публикацию, являлся Х. Монкен-Фернандес из Отдела ядерного топливного цикла и технологии обращения с отходами.

РЕДАКЦИОННОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

Настоящая публикация была отредактирована редакционным персоналом МАГАТЭ в той степени, в какой это было сочтено необходимым для удобства читателей. В ней не затрагиваются вопросы ответственности — юридической или иного рода — за действия или бездействие со стороны какого-либо лица.

Хотя для обеспечения точности информации, содержащейся в настоящей публикации, были приложены большие усилия, ни МАГАТЭ, ни его государства-члены не несут ответственности за последствия, которые могут возникнуть в результате ее использования.

Данные здесь руководящие указания с описанием положительной практики отражают мнение экспертов и не являются рекомендациями, сформулированными на основе консенсуса государствами-членами.

Использование тех или иных названий стран или территорий не означает какого-либо суждения со стороны издателя — МАГАТЭ — относительно правового статуса таких стран или территорий, их органов и учреждений либо относительно определения их границ.

Упоминание названий конкретных компаний или продуктов (независимо от того, указаны ли они как зарегистрированные) не означает какого-либо намерения нарушить права собственности и не должно рассматриваться как одобрение или рекомендация со стороны МАГАТЭ.

МАГАТЭ не несет ответственности за постоянство и точность приводимых в настоящей книге адресов сайтов внешних или третьих сторон и не гарантирует того, что информационное наполнение таких сайтов является или останется точным и актуальным.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | ВВЕДЕНИЕ | 1 |
| 1.1. | Общие сведения | 1 |
| 1.2. | Цель | 2 |
| 1.3. | Сфера охвата | 3 |
| 1.4. | Структура | 4 |
| 2. | ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ | 5 |
| 2.1. | Введение | 5 |
| 2.2. | Этапы процесса восстановления | 5 |
| 2.2.1. | Оценка прошлой деятельности на площадке | 5 |
| 2.2.2. | Критерии восстановления | 6 |
| 2.2.3. | Характеризация площадки | 7 |
| 2.2.4. | Планирование работ по восстановлению | 9 |
| 2.2.5. | Этапы, связанные с осуществлением мероприятий по восстановлению; эксплуатацией и техническим обслуживанием; мониторингом и поддержанием состояния после восстановления | 9 |
| 2.2.6. | Эксплуатация и техническое обслуживание | 10 |
| 2.2.7. | Мониторинг и управление после восстановления | 11 |
| 2.3. | Конечное состояние после восстановления (критерии восстановления) | 11 |
| 2.3.1. | Общие соображения | 12 |
| 2.3.2. | Оценка риска | 12 |
| 2.3.3. | Привлечение заинтересованных сторон к процессу определения конечного состояния | 13 |
| 2.3.4. | Долгосрочная стабильность конечного состояния | 14 |
| 2.4. | Изучение вариантов | 15 |
| 2.4.1. | Анализ вариантов: подбор сценариев восстановления | 15 |
| 2.4.2. | Анализ вариантов: выбор сценария восстановления (оптимизация) | 16 |
| 3. | ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ СМЕТ ПО ПРОЕКТУ | 17 |
| 3.1. | Соображения, касающиеся планирования | 17 |
| 3.2. | Выявление и концептуальная проработка проблем | 18 |
| 3.3. | Составление сметы расходов: задачи и подходы | 19 |
| 3.3.1. | Оценка сметной стоимости проекта | 19 |
| 3.3.2. | Оценка и сравнение вариантов | 22 |
| 3.3.3. | Оценка предложений по стоимости проекта в целях выбора подрядчика | 23 |
| 3.4. | Этапы процесса разработки смет по проекту | 23 |
| 3.4.1. | Введение | 23 |
| 3.4.2. | Отбор альтернативных вариантов | 25 |
| 3.4.3. | Детальный анализ альтернативных вариантов | 26 |
| 3.4.4. | Этапы процесса составления сметы расходов для выбранного варианта восстановления (заключительный этап проектирования) | 26 |
| 3.4.5. | Контрольный перечень расходов | 52 |

| | |
|--|-----|
| 3.4.6. Документирование сметы расходов | 52 |
| 4. ФИНАНСИРОВАНИЕ | 53 |
| 4.1. Источники финансирования проектов восстановления окружающей среды | 53 |
| 4.2. Финансирование расходов на долгосрочное управление | 53 |
| 4.3. Требование о внешнем надзоре со стороны источников финансирования | 54 |
| 4.4. Сравнительный анализ проектов по источникам финансирования | 54 |
| ДОБАВЛЕНИЕ I: ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ | 55 |
| ДОБАВЛЕНИЕ II: ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН РАЗРАБОТКИ СМЕТЫ РАСХОДОВ..... | 58 |
| ДОБАВЛЕНИЕ III: ПРИМЕР СМЕТЫ РАСХОДОВ В СВЯЗИ С АЛЬТЕРНАТИВОЙ ОБРАБОТКИ IN SITU..... | 64 |
| ДОБАВЛЕНИЕ IV:ПРИМЕР ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ РАБОТ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАСХОДОВ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 72 |
| ДОБАВЛЕНИЕ V: ЗАТРАТЫ НА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... | 78 |
| СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ..... | 87 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ I: СЛОВАРЬ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ РАБОТ..... | 89 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ II:КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ НА ПРОЕКТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 92 |
| ГЛОССАРИЙ | 101 |
| СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ..... | 109 |
| СТРУКТУРА СЕРИИ ДОКУМЕНТОВ МАГАТЭ ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ | 110 |

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В настоящем издании рассматриваются следующие виды деятельности: добыча и переработка руды и закрытие соответствующих объектов; источники ионизирующего излучения/их изготовление, использование, импорт и экспорт; перевозка радиоактивных материалов; восстановление площадки; и обращение с отходами. В настоящем издании затрагиваются различные аспекты таких установок, как установки по изготовлению топлива; энергетические установки и другие реакторы; установки по переработке отработавшего топлива; установки по обращению с радиоактивными отходами; ядерные и облучательные установки для медицинских/промышленных исследований. МАГАТЭ рекомендует государствам-членам разработать и ввести в действие законодательную и нормативную основу, в которой делается акцент на ответственности как за упомянутую выше деятельность, так и за соответствующие установки.

В некоторых случаях в силу имевших место в прошлом деятельности и аварий даже на современных объектах, управляемых и спроектированных по наиболее передовым стандартам, может потребоваться проведение работ по восстановлению площадки. В зависимости от характера объекта работы по восстановлению могут предполагать обращение как с радиоактивными отходами, так и с нерадиоактивными отходами (которые после их объединения принято называть «смешанными отходами»). Во всем мире в более чем 30 странах ведется деятельность по разведке, добыче и переработке урана; в эту сферу вовлечены как нынешние, так и бывшие поставщики, а также новые перспективные объекты с разведанными запасами [1]. В настоящее время в результате этой деятельности образуются миллионы тонн смешанных отходов. В ситуации с некоторыми ядерными комплексами времен холодной войны высокотоксичные отходы, которые накапливались в результате оружейного производства, захоранивались в не отвечающих проектным требованиям резервуарах, необлицованных траншеях, ямах, водоемах и лагунах, что приводило к загрязнению инфраструктуры предприятия, почвы, подземных вод и поверхностных водных объектов. Присутствие в окружающей среде смешанных отходов вызывает обеспокоенность с точки зрения потенциального негативного воздействия на окружающую среду и здоровье, социальное и экономическое благосостояние людей, особенно проживающих в населенных пунктах, расположенных вблизи площадок, на которых велась вышеупомянутая деятельность.

Хотя восстановление окружающей среды ведется или планируется во многих международных и национальных контекстах, вопросы руководства восстановительными мероприятиями, надзора и контроля за ними обычно являются обязанностью местных властей.

Восстановительные мероприятия не только должны обеспечивать безопасность людей и окружающей среды с точки зрения рисков, связанных с радиоактивными и смешанными отходами, но при этом и приносить максимальную пользу (как в контексте отдельных объектов, так и национальных программ в целом) в расчете на имеющееся ограниченное финансирование. В некоторых случаях необходимо изменить всю систему взглядов, чтобы убедить заинтересованные стороны в том, что восстановление подразумевает не только расходы или даже потерю денег, но и стратегические инвестиции в обеспечение здоровой окружающей среды для существования людей и экосистем, репрофилирование ранее загрязненных земель и инфраструктуры, и получение долгосрочных выгод. Эти выгоды отнюдь не всегда могут быть оценены количественно. Вместе с тем можно, по крайней мере, оценить стоимость возможных вариантов восстановления, с тем чтобы заинтересованные стороны могли легко сравнивать и сопоставлять затраты, обусловленные выбором того или иного варианта.

Восстановление может предполагать или не предполагать возвращения площадки к первоначальному состоянию, существовавшему до освоения этой площадки (например, для сооружения установок по изготовлению топлива; энергетических установок и других реакторов;

установок по переработке отработавшего топлива; установок по обращению с радиоактивными отходами; и ядерных и облучательных установок для медицинских/промышленных исследований). Как сказано в разделе 5 публикации Серии норм безопасности МАГАТЭ № GSR Part 3, «Радиационная защита и безопасность источников излучения: международные основные нормы безопасности» [2], «осуществление восстановительных мер (восстановительных мероприятий) не подразумевает удаление всей радиоактивности или всех следов радиоактивного материала. Процесс оптимизации может обеспечивать широкое восстановление, но не обязательно приводит к восстановлению ранее существовавших условий».

В процессе принятия решений органы, ответственные за управление восстановительными мероприятиями, часто разрабатывают несколько стратегий обследования площадки и ряд возможных вариантов восстановления, с тем чтобы заинтересованные стороны всегда имели возможность выбора. Как правило, у каждого варианта восстановления имеются свои индивидуальные стоимостные характеристики. Стоимость обычно является главным и единственным критерием, который используется для сравнения различных разработанных вариантов восстановления. Таким образом, центральным элементом при проработке и определении предпочтительного решения по восстановлению окружающей среды из всех практически осуществимых вариантов является оценка стоимости. Более того, стоимость осуществления того или иного варианта может в конечном итоге оказать решающее влияние на процесс планирования, так как использовавшийся на одной площадке подход к восстановлению окружающей среды может стать образцовым подходом, который будет применяться к и другим площадкам в рамках национальной программы восстановления. На более поздних этапах жизненного цикла проекта по восстановлению окружающей среды оценка стоимости становится более реалистичной, сообразно уменьшению неопределенностей по мере дальнейшей проработки проекта. Настоящая публикация посвящена методологии оценки стоимости различных этапов проектов по восстановлению окружающей среды.

1.2. ЦЕЛЬ

В настоящей публикации приводится информация о подходах, которыми при оценке затрат на восстановление могут руководствоваться все вовлеченные в проект восстановления окружающей среды стороны, в том числе:

- исполнители проектов в области восстановления окружающей среды;
- регулирующие органы и органы, занимающиеся выдачей разрешений;
- источники финансирования и инвесторы;
- другие заинтересованные стороны (например, общественность, неправительственные организации (НПО)).

В публикации рассматриваются затраты, возникающие на отдельных этапах проекта, способы их калькуляции и формирования структуры затрат. Эта структура охватывает не только очевидные технические расходы, но также затраты в связи с деятельностью нетехнического характера и (экономические) показатели по соответствующим аспектам деятельности, а также полученные выгоды. Наличие представления не только о жизненном цикле восстановительных мероприятий, но и об их эффекте с экономической точки зрения позволяет рационально распределять ограниченные средства и определять приоритетность восстановления тех или иных площадок. Если в методологии оценки учтена информация о будущих вариантах использования земель, можно в более всестороннем ключе оценить преимущества и недостатки разных подходов к восстановлению окружающей среды, в том числе предусматривающих как меры контроля, так и меры по удалению загрязнения.

Планирование и осуществление восстановительных мероприятий, как правило, охватывает длительный период времени, в течение которого изучаются характеристики площадки и граничные условия, влияющие на процесс принятия решений, и может даже меняться объем самого проекта. Это вносит существенную неопределенность в экономическую оценку, что нередко создает трудности с точки зрения оценки затрат на восстановление. В то же время, имея возможность выявлять факторы неопределенности и (в идеале) выражать их количественно, можно применять соответствующие экономические и статистические методы, позволяющие учитывать в сметной оценке факторы неопределенности. В конечном итоге это облегчит задачу применения технологии восстановления, оптимальной как с точки зрения затрат, так и с точки зрения надежности. Поэтому особой задачей, стоящей перед настоящей публикацией, является исследование различных источников неопределенности и описание того, как они могут фактически рассматриваться в экономическом контексте.

В идеале в проекте восстановительных работ должен быть достигнут баланс между поставленными задачами, такими как снижение рисков, и имеющимися ограничениями, которые обусловлены фиксированным или ограниченным бюджетом. Для того, чтобы прозрачно отразить различные элементы затрат и степень их значения, желательно использовать гибкую и структурированную процедуру оценки, которая может быть адаптирована к уникальным условиям конкретной площадки. Это имеет основополагающее значение для обеспечения обмена информацией между регулирующими органами, несущими ответственность владельцами, финансирующими/субсидирующими организациями и заинтересованными сторонами. Это позволяет также проводить объективное сравнение различных альтернативных вариантов восстановления, все из которых позволяют достичь поставленных целей. В целях выявления факторов, имеющих особое значение для экономики проекта, такой анализ возможных сценариев предпочтительно должен дополняться анализом чувствительности к изменению затрат.

Обобщая вышесказанное, задача настоящей публикации заключается в том, чтобы представить необходимые шаги для схематизации процесса восстановления и фактической оценки сопряженных с ним затрат. Только в том случае, если имеется соответствующее понимание всего процесса восстановления, на каждом его последующем этапе будет возможна подготовка и/или уточнение полноценной сметы затрат.

1.3. СФЕРА ОХВАТА

Настоящая публикация разработана в целях предоставления информации о способах оценки и документирования затрат. Общие сведения о жизненном цикле проектов по восстановлению окружающей среды в ней приводятся в том объеме, какой необходим для понимания процесса сметной оценки затрат и формирования основы для использования общей методологии оценки затрат на восстановительные мероприятия. Вместе с тем ее не следует рассматривать как некий набор готовых инструментов сметной оценки, так как практические аспекты оценки затрат в зависимости от конкретной страны или площадки могут различаться.

Основополагающие принципы, касающиеся обоснования восстановительных мероприятий и критериев их завершения, изложены в международных основных нормах безопасности GSR Part 3 [2]. Собственно процедуре восстановления площадки, а также конкретным аспектам планирования, выбора технологии, регулирования, ответственного управления и деятельности после завершения восстановительных работ посвящена публикация «Remediation Process for Areas Affected by Past Activities and Accidents» («Восстановление территорий, загрязненных в результате прошлой деятельности и аварий»), IAEA Safety Standards Series No WS-G-3.1 [3]. Уточнению тех экономических аспектов проекта восстановления, которые с конкретной технологией восстановления непосредственно не связаны, посвящена публикация МАГАТЭ, касающаяся нетехнических факторов, влияющих на процесс принятия решений в области восстановления окружающей среды [4]. К их числу относятся факторы занятости, образования, инфраструктуры,

воздействия на окружающую среду, профессиональных рисков и вовлечения общественности. В этом контексте на обсуждение выносятся методы, которые могли бы помочь в принятии решений, такие как анализ по множеству критериев и экономическая оценка; они подробно рассматриваются в представленном Европейской комиссии докладе по вопросам радиационной защиты, которые изучались в рамках проекта CARE («Общий подход к восстановлению загрязненных площадок») [5]. Более подробное описание всего процесса восстановления содержится в ссылочном источнике [3], варианты применимых технологий рассматриваются в [6], а аналитические выводы, касающиеся практики освобождения площадок от регулирующего контроля после завершения восстановительных мероприятий, представлены в [7].

Настоящая публикация описывает порядок калькуляции затрат на восстановление окружающей среды в общих случаях, но при этом особое внимание уделяется особенностям восстановления после радиоактивного загрязнения. По сути подход к восстановлению окружающей среды в случае обычного и радиоактивного загрязнения в общем является одинаковым, однако при радиоактивном загрязнении отмечается ряд особенностей, которые выражаются в следующем:

- технологии работ по обследованию и восстановлению площадки могут быть сопряжены с большими затратами, так как помимо обычных загрязнителей необходимо учитывать фактор радиоактивного загрязнения. Это накладывает свой отпечаток как на оценку сроков работ, так и составление сметы расходов. Неопределенность, закладываемая при планировании сроков и выполнении сметных расчетов, как правило, также выше.
- при восстановлении радиоактивно загрязненных площадок процесс получения разрешений также сопряжен с большими сложностями. Это требует наличия у всех участвующих сторон более обширных компетенций и в общем и целом приводит к увеличению сроков и необходимости задействовать больше ресурсов, чем требуется в случае обычных проектов по восстановлению окружающей среды.
- общество и власти ожидают более ощутимых результатов, при этом существуют опасения, связанные с проблемами радиационного загрязнения, из-за которых сроки проекта и его стоимость могут быть увеличены. Так как подобные опасения часто в той или иной степени имеют под собой эмоциональную почву, факторы неопределенности, касающиеся сроков и стоимости, обычно также выше.

1.4. СТРУКТУРА

Публикация состоит из четырех разделов. В разделе 1 представлена вводная информация и предпосылки для разработки данного методического руководства. В разделе 2 приводится краткая схема процесса восстановления и порядок определения целей восстановления, что является предварительным условием для дальнейшего планирования восстановительных работ и оценки затрат. В нем также кратко описываются принципы выбора соответствующей политики и стратегии и взаимодействия с регулирующими органами. В разделе 3 описываются этапы разработки общей сметы расходов, связанных с тем или иным вариантом восстановления, включая описание варианта восстановления, определение структуры затрат, оценку элементов затрат, учет непредвиденных расходов, анализ текущей стоимости, анализ чувствительности и пересмотр сметной оценки. В разделе 4 представлен общий обзор источников и механизмов финансирования, включая финансирование расходов на долгосрочное управление, а также кратко рассматриваются некоторые конкретные требования, в том числе контрольные и надзорные функции применительно к источникам финансирования.

В состав публикации входят также четыре добавления и два приложения. Добавление I посвящено возможным вариантам восстановительных мероприятий. В добавлении II дается пример плана по разработке сметы расходов в связи с испытанием способа удаления урана. В добавлении III рассматривается пример сметы расходов на реализацию варианта очистки

площадки с использованием методов *in situ*. В добавлении IV представлена иерархическая структура работ (ИСР), отражающая последовательность необходимых мероприятий и порядок их выполнения. В добавлении V приводится общая картина затрат на некоторые восстановительные технологии. В приложении I содержится список терминов, используемых в ИСР, а в приложении II — контрольный перечень для составления сметы расходов, связанных с проектом восстановления окружающей среды.

2. ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ

2.1. ВВЕДЕНИЕ

В пункте 3.1 документа WS-G-3.1 [3] говорится следующее:

«В целом процесс восстановления... включает четыре основных вида деятельности: а) первоначальная характеристика площадок и выбор критериев для восстановления; б) определение вариантов восстановления и их оптимизация, с последующей разработкой и утверждением плана восстановления; с) выполнение плана восстановления; и d) управление площадкой после ее восстановления».

На рис. 1 показана общая схема предлагаемого МАГАТЭ процесса восстановления [3]. Как следствие предложенного МАГАТЭ и проиллюстрированного на рис. 1 процесса восстановления, в США в отношении площадок неконтролируемого размещения опасных отходов предусматривается выполнение исследования для определения работ по восстановлению и их технико-экономического обоснования (РВ/ТЭО). Процесс РВ/ТЭО применяется в отношении площадок, подпадающих под действие принятого в США закона «О всеобъемлющих мерах по охране окружающей среды, компенсациях и ответственности» (CERCLA, также известный как «закон о суперфонде») с внесенными в него поправками. Схематическое представление процесса РВ/ТЭО приведено на рис. 2 и 3 [8].

2.2. ЭТАПЫ ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

В этом подразделе приводится краткое описание элементов, представленных в блок-схеме на рис. 1. Элементы «конечное состояние после восстановления» и «изучение вариантов», которые наиболее применимы к контексту оценки затрат, описываются более подробно в разделах 2.3 и 2.4, соответственно.

2.2.1. Оценка прошлой деятельности на площадке

Первым этапом предлагаемого МАГАТЭ процесса восстановления является оценка прошлой деятельности на площадке. Основные цели оценки прошлой деятельности на площадке состоят в том, чтобы выявить возможные источники радиационного и нерадиационного загрязнения, задокументировать соответствующую прошлую деятельность или аварии, имевших место на этой территории, и выполнить качественную оценку возможности присутствия загрязняющих веществ на площадке или их миграции за пределы площадки в концентрациях, вызывающих озабоченность с точки зрения охраны здоровья человека или окружающей среды. Этапу оценки прошлой деятельности на площадке (рис. 1) аналогична предварительная оценка — предусматриваемый в рамках процесса РВ/ТЭО этап инспектирования площадки (рис. 2 и 3).

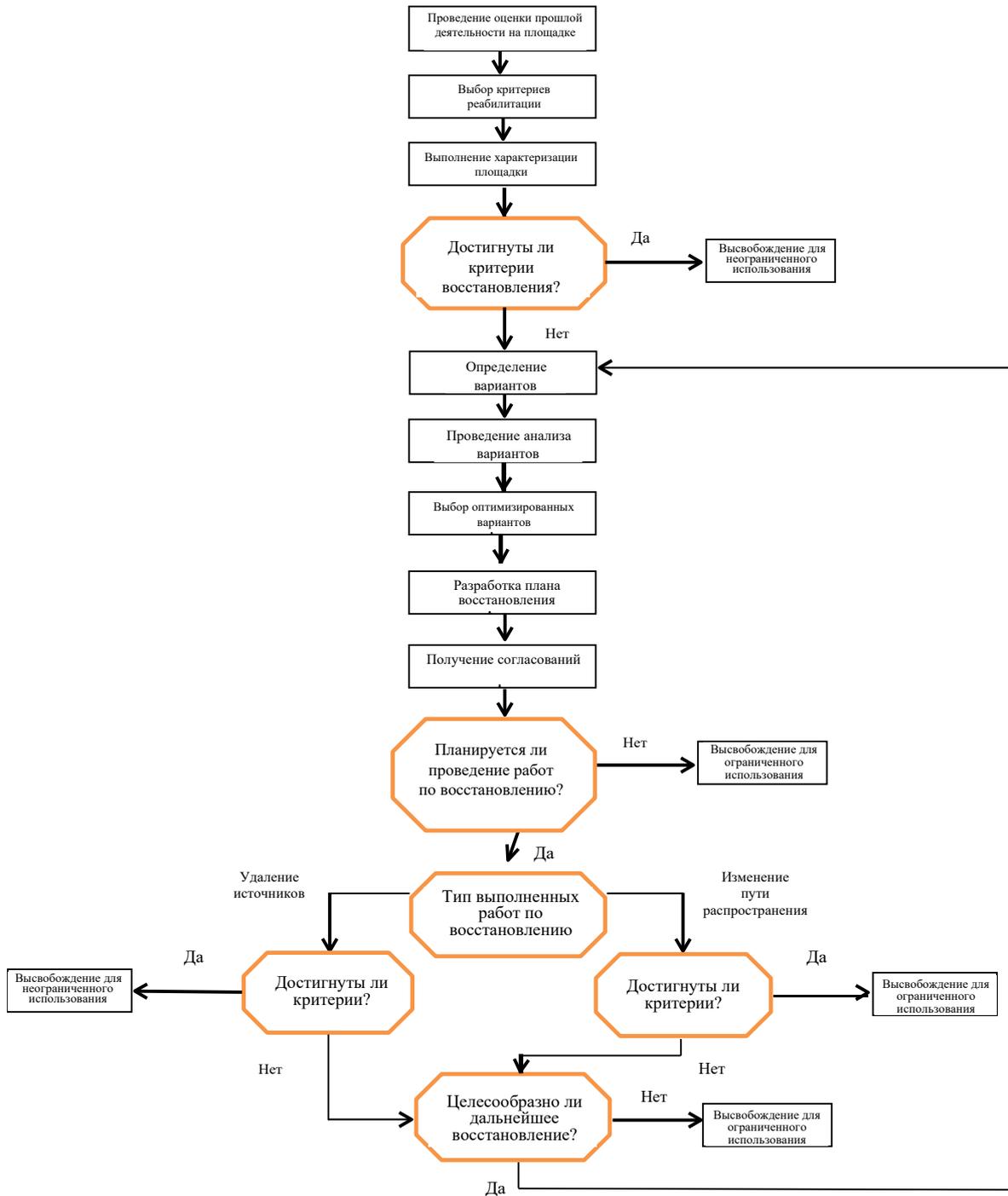


РИС. 1. Предлагаемый МАГАТЭ процесс восстановления.

2.2.2. Критерии восстановления

Критерии восстановления определяют радиационные и нерадиационные аспекты, связанные с предполагаемым конечным состоянием. Справочная информация о радиоактивных загрязняющих веществах приводится в GSR Part 3 [2], а также в других нормативных актах и руководящих материалах, действующих в конкретных странах. В национальных нормативных актах также содержится справочная информация о нерадиоактивных загрязняющих веществах.

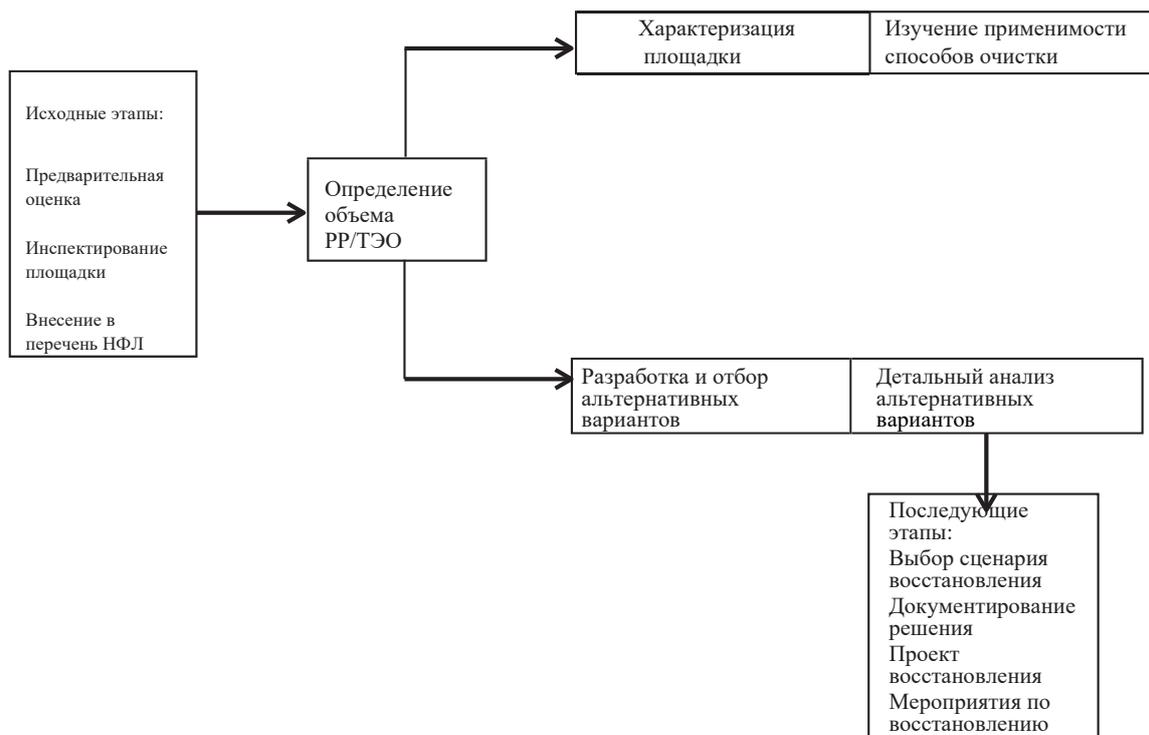


РИС. 2. Общая схема процесса РВ/ТЭО [8].

Разработка критериев восстановления тесно связана с видением заинтересованными сторонами конечного состояния площадки, прошлой деятельностью на площадке, присутствующими на площадке загрязняющими веществами, а также приближением к общему знаменателю видения заинтересованных сторон и результатов характеристики площадки. Этап характеристики площадки рассматривается в разделе 2.2.3. Более подробно разработка критериев восстановления рассматривается в разделе 2.3. Выбор критериев восстановления производится на ранних этапах предлагаемого МАГАТЭ процесса очистки площадки. Аналогичным образом, в рамках процесса РВ/ТЭО цели работ по восстановлению и применимые критерии восстановления (используется термин «применимые или уместные и соответствующие требования», или ARAR) определяются на этапах определения объема РВ/ТЭО и характеристики площадки.

2.2.3. Характеризация площадки

Помимо оценки прошлой деятельности на площадке, должны быть выполнены работы по характеристике площадки в целях сбора текущей информации и подтверждения точности информации, полученной при оценке прошлой деятельности. Как следствие этапа характеристики площадки в процессе МАГАТЭ, в рамках процесса РВ/ТЭО предусматривается этап исследования с целью определения работ по восстановлению. Характеризация площадки может представлять собой длительный и дорогостоящий процесс, который предполагает отбор и анализ многочисленных проб окружающей среды, в том числе почвы, поверхностных вод, отложений, воздуха и подземных вод. Характеризация площадки может потребовать подготовки подробных планов отбора и анализа проб, увязанных с планами обеспечения качества, которые охватывают все аспекты оценки — от отбора проб до их анализа в аналитических лабораториях и обработки данных и выпуска отчетов. Характеризация площадки может включать геофизические и инженерно-геологические исследования, а также отбор проб и анализ всех аспектов окружающей среды: воздуха, почвы, отложений и поверхностных вод. Для определения характеристик

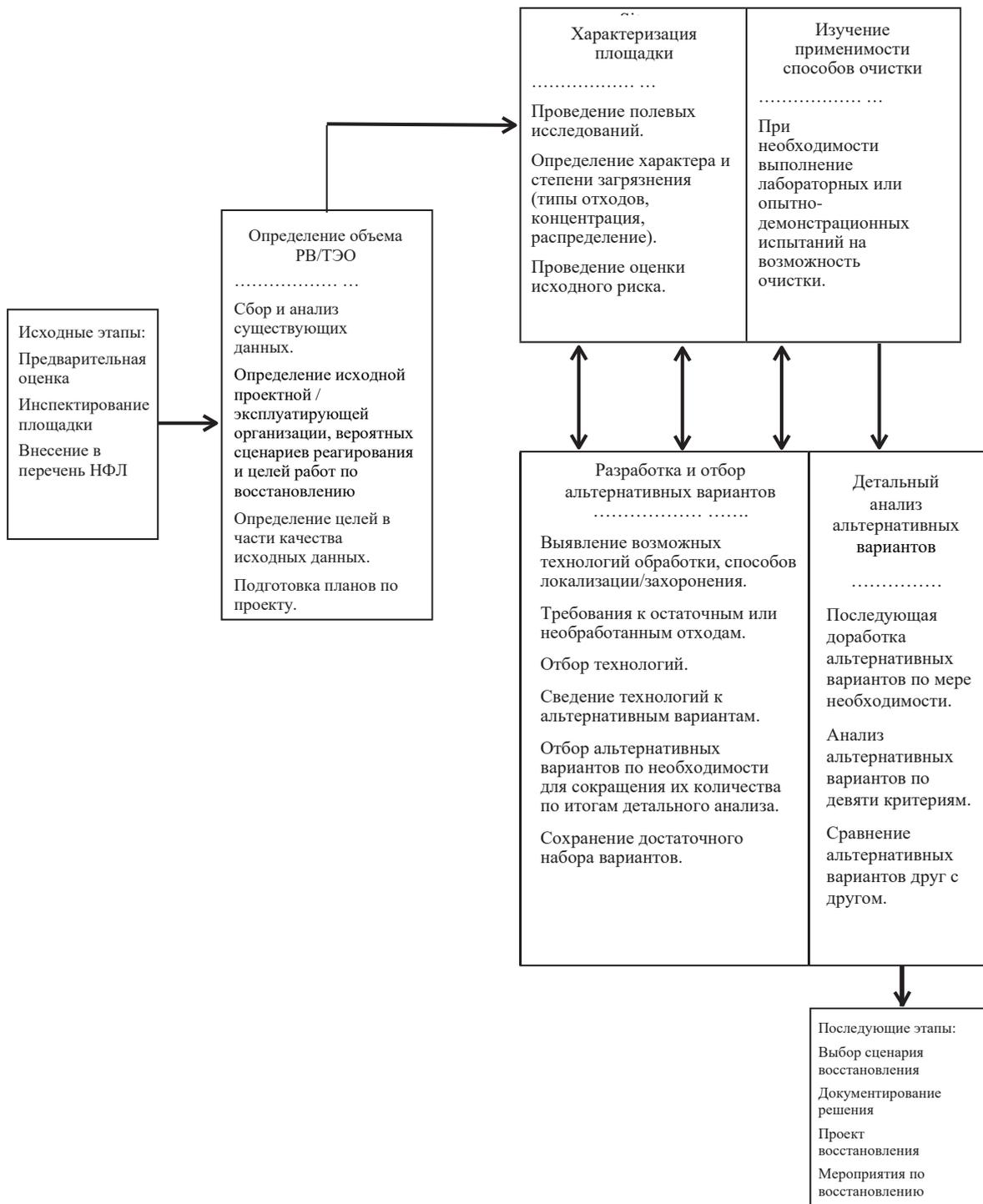


РИС. 3. Подробная схема процесса РВ/ТЭО [8].

площадки может также потребоваться устройство скважин мониторинга подземных вод для сбора данных о гидрогеологии площадки. Результаты работ по характеристике площадки обеспечивают основу для оценки рисков для здоровья человека и окружающей среды и проработки возможных вариантов восстановления, а также используются для информирования заинтересованных сторон о том, к каким конечным состояниям возможно привести рассматриваемую площадку. В конечном итоге, результаты характеристики площадки доводятся, как правило, до сведения

регулирующего органа и заинтересованных сторон; они представляют собой один из ключевых шагов в процессе принятия решения. Хотя основное внимание в этой публикации уделяется оценке затрат на этапе восстановления, читателям необходимо иметь в виду, что этап характеристики площадки может быть длительным и дорогостоящим. Например, расходы компании «Аэроджет-Дженерал Корпорейшн» на обследование площадки, расположенной в Ранчо Кордова, Калифорния, составили порядка 30 млн долл. США [9].

2.2.4. Планирование работ по восстановлению

В соответствии с подходом МАГАТЭ, когда принимается решение о восстановлении загрязненной территории, должен быть подготовлен план восстановления. Первым шагом в разработке такого плана должно быть определение и оценка вариантов восстановления. Эти варианты могут варьироваться от полного восстановления и высвобождения площадки для неограниченного использования до ее восстановления в более ограниченных пределах, с некоторыми последующими ограничениями на характер использования площадки. Восстановление должно планироваться с учетом конечной цели. Как правило, для целей сравнения в процессе принятия решения следует также учитывать вариант «без принятия каких-либо мер». В рамках процесса РВ/ТЭО оценка и отсеивание возможных вариантов восстановления производится как часть этапа технико-экономического обоснования, как проиллюстрировано на рис. 3. На этом этапе прорабатываются и подбираются альтернативные варианты осуществления восстановления. При необходимости в процессе подбора вариантов могут быть изучены возможности применения тех или иных способов очистки. Как правило, альтернативные варианты подбираются таким образом, чтобы детальный анализ альтернативных вариантов нужно было проводить только в отношении группы изначально предусмотренных вариантов. См. также раздел 2.4.

2.2.5. Этапы, связанные с осуществлением мероприятий по восстановлению; эксплуатацией и техническим обслуживанием; мониторингом и поддержанием состояния после восстановления

После того, как предпочтительный вариант был выбран, а работы по восстановлению были спланированы и утверждены, в соответствующие сроки необходимо приступить к осуществлению работ по восстановлению. В рамках процесса МАГАТЭ эти шаги обозначены как «разработка плана восстановления» и «тип осуществленного восстановления». В рамках процесса РВ/ТЭО эти этапы планирования и осуществления работ по восстановлению обозначаются как «документирование решения», «проект восстановления» и «мероприятия по восстановлению» и проиллюстрированы рис. 3. После принятия решения о том, какие мероприятия по восстановлению должны быть реализованы, как с точки зрения планирования, так и с точки зрения оценки затрат, проект восстановления можно разделить на три этапа: возведение сооружений, предусматриваемых проектом восстановления, эксплуатация и техническое обслуживание (ЭиТО) и долгосрочный мониторинг.

Затраты, связанные с этапом возведения сооружений, предусматриваемых проектом восстановления, как правило, обозначаются как «капитальные затраты» или «затраты категории 1», как излагается в разделе 3.4.4.1. Ниже перечисляются примеры требующих решения задач и факторов, влияющих на затраты, которые необходимо учитывать на этапе осуществления мероприятий по восстановлению:

- планы мероприятий по восстановлению, разрешения, лицензии, согласования, проектная документация и т.д.;
- развертывание и свертывание ресурсов в виде оборудования и персонала (например, транспортировка оборудования на рабочую площадку);

- работы по обустройству площадки, которые требуют предварительного возведения сооружений, предусматриваемых проектом восстановления (например, сооружения и персонал для обеспечения физической защиты, меры борьбы с образованием наносов и эрозией, обустройство систем энергоснабжения, водоснабжения и канализации);
- возведение сооружений, предусматриваемых проектом восстановления (например, сооружение каптажной системы для подземных вод или подготовка постановлений об ограничениях на использование земельного участка);
- обращение с остаточными отходами (например, вывоз за пределы участка отходов, вынутых в ходе земляных работ, и отходов, образующихся в результате исследований);
- мониторинг и надзор в области охраны здоровья и обеспечения безопасности работников на площадке (например, подготовка работников, мониторинг радиационной/химической опасности);
- строительный надзор и контроль качества (например, надзор с привлечением профильных специалистов, также используется термин «профессиональная организация труда»);
- эксплуатационные испытания сооружений, предусматриваемых проектом восстановления (например, испытание глиноматов на проницаемость);
- управление проектом;
- расходы на закупки и организацию подрядных работ;
- сметы на непредвиденные затраты (на случай непредвиденных обстоятельств).

2.2.6. Эксплуатация и техническое обслуживание

После того, как предусмотренные проектом восстановления мероприятия и сооружения завершены, осуществляется их эксплуатация и техническое обслуживание. Деятельность и вопросы, связанные с ЭиТО, могут и должны рассматриваться как отдельный этап, который отличается от этапа осуществления мероприятий по восстановлению. Как правило, этап возведения сооружений, предусматриваемых проектом восстановления, предполагает кратковременное расходование средств — в качестве примера можно назвать затраты, понесенные в ходе этапа возведения сооружений, которые предусматриваются технологией восстановления. В противоположность этому, этап ЭиТО обычно охватывает вопросы и деятельность, которые могут иметь место в течение длительного периода, исчисляемого годами, десятилетиями и возможно даже столетиями. Таким образом, ключевым понятием становится временная стоимость денег — то есть динамика изменения стоимости денег с течением времени, особенно когда речь идет о сравнении восстановительных мероприятий, имеющих разный временной масштаб. Этап ЭиТО часто предполагает разбивку затрат на так называемые ежегодные периодические затраты и долгосрочные затраты (возникающие с более чем годовым интервалом). Эти затраты также обозначаются как «затраты категории 2» и «затраты категории 3», как отмечается в разделе 3.4.4.1.

Ниже перечисляются примеры некоторых вопросов и факторов, влияющих на затраты, которые необходимо учитывать на этапе ЭиТО [10]:

- мониторинг эффективности применения технологии восстановления (например, эффективность удаления загрязняющих веществ);
- выбросы, имеющие место в связи с технологией восстановления (например, в поверхностные воды или в атмосферу);
- мониторинг выборки скважин в рамках существующих скважинных систем мониторинга подземных вод;
- трудозатраты на этапе ЭиТО (например, в связи с системами обработки почвы паровой экстракцией (SVE));
- запчасти и материалы для планового ремонта оборудования;
- расходные материалы (сыпучие химикаты);

- потребности в коммунальных услугах (например, плата за потребление электроэнергии, плата за сброс хозяйственно-бытовых сточных вод);
- вывоз за пределы площадки и утилизация остатков, образующихся после очистки;
- долгосрочные затраты (затраты, которые обычно возникают с более чем годовым интервалом, например, замена и обновление компонентов восстановительных систем и сооружений);
- обеспечение контроля за землепользованием (например, ограждения, указатели, институциональный контроль).

2.2.7. Мониторинг и управление после восстановления

Предполагается несколько возможных конечных стадий процесса восстановления:

- мониторинг компонентов окружающей среды (т.е. для обоснования эффективности мероприятий по восстановлению может требоваться отбор проб подземных и поверхностных вод);
- использование территории без ограничений;
- ограниченное и, возможно, контролируемое использование части или всех частей территории, например, на основе системы исходно-разрешительной документации;
- ограниченный доступ к территории, предусматривающие меры по обеспечению соблюдения.

В каждом из этих случаев для подтверждения долгосрочной эффективности программы восстановления может потребоваться дальнейшее наблюдение и мониторинг, и, возможно, на основании результатов мониторинга потребуются ввести дополнительные меры контроля (см. также раздел 4.2). Также должны рассматриваться и приводиться в соответствие с формальными требованиями, учитывая должным образом остаточного риска, интенсивность, масштаб и продолжительность мер контроля, если таковые применяются (могут варьироваться от мониторинга и наблюдения до ограничения доступа). Для оценки затрат будущих периодов, связанных с этим этапом, должно быть достигнуто понимание относительно продолжительности мер контроля.

Подобно этапу ЭиТО, этап после восстановления может охватывать вопросы и деятельность, актуальные в течение длительного периода. Ниже перечисляются некоторые вопросы и факторы, влияющие на затраты, которые необходимо учитывать на этапе мониторинга и управления после восстановления [10]:

- обеспечение контроля за землепользованием (например, ограждения, указатели, институциональный контроль);
- мониторинг (т.е. отбор проб воздуха, поверхностных и подземных вод для проверки функционирования систем и сооружений для восстановления);
- проведение периодических обзоров в случае, если после восстановления все равно остаются загрязняющие вещества (например, обзоры систем локализации загрязнения и систем мониторинга, а также обзор допущений в части оценки рисков, чтобы обеспечить сохранение защитной функции систем и сооружений для восстановления).

2.3. КОНЕЧНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ (КРИТЕРИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ)

В контексте данной публикации конечное состояние определяется как заранее определенный критерий, характеризующий те условия, при которых конкретная задача или процесс считаются выполненными. Тем не менее, во многих случаях при восстановлении площадки потребуется организация в той или иной форме долгосрочного ответственного планирования и управления.

Такое определение конечного состояния предполагает остаточные риски, которые могут быть сочтены приемлемыми и, следовательно, могут быть оставлены как есть.

2.3.1. Общие соображения

Исключительно важное значение имеет четкое определение требуемого конечного состояния после восстановления, поскольку в противном случае невозможно определить технические варианты для достижения конечного состояния и, следовательно, невозможно оценить связанные с этим затраты. Конечной целью восстановления может являться высвобождение территории для неограниченного использования. Однако препятствовать достижению этой цели могут такие факторы, как технологические или бюджетные ограничения. Суждения о допустимых уровнях остаточного загрязнения нередко бывают продиктованы взглядами общества на характер возвращения территории в оборот. Оценка уровней остаточного загрязнения должна проводиться с использованием методологии оценки риска. Соответствующие аспекты оценки риска рассматриваются в разделе 2.3.2.

В зависимости от законодательства, предполагаемого характера землепользования и прогнозируемых путей воздействия опасных факторов допустимые показатели остаточного загрязнения будут различаться. Например, на территориях, которые предполагается изолировать и зарезервировать для промышленного использования, может быть более высокий уровень остаточного загрязнения, чем на землях, предназначенных под жилую застройку, либо рекреационного или сельскохозяйственного назначения. Соответствующие критерии должны включать в себя установление таких уровней остаточного содержания загрязняющих веществ, которые предполагают меньшую дозу облучения, чем допускается для людей нормативными документами, и поэтому могут считаться приемлемыми для указанных видов человеческой деятельности.

Возможные конечные состояния рассматриваются в разделе 6.1 документа WS-G-3.1 [3]. Для окончательного определения желаемого конечного состояния площадки, подвергнутой восстановлению, и оптимизации проекта может возникнуть необходимость в их неоднократном пересмотре. Например, если будет выявлено, что достижение изначально определенного конечного состояния сопряжено со значительными технологическими проблемами или предполагает недопустимо высокие затраты, то, вероятно, конечное состояние потребует скорректировать, чтобы снизить затраты до приемлемого уровня. Следовательно, затраты на восстановление не только зависят от формулировки конечного состояния, но и, наоборот, достижимое конечное состояние может зависеть от того, как предполагаемые затраты соотносятся с имеющимся бюджетом.

2.3.2. Оценка риска

Для оценки риска для здоровья человека производится оценка прошлого, текущего и потенциального радиологического и химического воздействия опасных факторов в воздушной среде, почве и воде. Количественная или качественная оценка риска ставит своей целью защиту здоровья населения и обычно проводится в таком ключе, чтобы фактический риск ни в коей мере не был недооцененным.

Оценка риска основывается на научном понимании характера поведения загрязняющих веществ (т.е. токсичности и жизненного цикла загрязняющего вещества после его выброса в окружающую среду), а также характерных для них путей переноса, типа воздействия, дозы и токсичности. В целом риск определяются следующими факторами:

- количество, присутствующее в окружающей среде (например, в почве, воде, воздухе);
- степень воздействия присутствующего в окружающей среде загрязняющего вещества на человека;

— токсичность загрязняющего вещества.

Данные о количестве присутствующего загрязняющего вещества собираются на этапе характеристики площадки. Потенциальное воздействие можно оценить, используя данные о количестве (т.е. массе или активности) присутствующего вещества, а также его физико-химических характеристиках, поведении, путях переноса и токсичности. Поскольку эти данные не всегда доступны, во многих случаях оценка рисков требует того, чтобы были сформулированы оценки или общие соображения относительно некоторых исходных данных или характеристик. Следовательно, результаты оценки рисков сопряжены с факторами неопределенности, которые должны быть описаны в максимально возможной степени.

Несмотря на эти неопределенности, оценка риска для здоровья человека помогает ответить на основные вопросы о потенциальных опасностях, связанных с воздействием химических веществ, в том числе:

- какие ситуации воздействия представляют наибольший риск;
- каковы риски попадания в организм воды или частиц почвы, загрязненной этими веществами;
- в чем заключаются соответствующие аварийно-восстановительные меры;
- следует ли проводить восстановление загрязненного грунта или подземных вод;
- какие предельные уровни воздействия (цели восстановления) должны быть установлены в целях того, чтобы ограничить воздействие этих химических и радиологических загрязняющих веществ на человека.

Первым количественным шагом в процессе оценки риска является оценка воздействия, позволяющая определить степень, в которой люди могут контактировать с потенциально опасными загрязняющими веществами, а также каким путем это происходит (проглатывание, вдыхание или попадание на кожу), через какую природную среду (воздух, вода или почва) и в течение какого времени. По результатам оценки определяется концентрация воздействующего фактора: то есть концентрация загрязняющего вещества в среде, с которой контактирует человек. Предпочтительно, чтобы данные о концентрации воздействующих факторов были получены для всех сред, мест и временных рамок, которые характерны для потенциального контакта человека с рассматриваемым загрязняющим веществом.

Этап определения характеристик риска в рамках оценки риска для здоровья человека, как правило, состоит в количественной оценке воздействия в сравнении с наиболее подходящими нормативными величинами, относящимися к здоровью человека, либо нормативными величинами, установленными для конкретной среды, либо путем расчета избыточного пожизненного риска онкологической заболеваемости в связи с предполагаемым воздействием.

На этом этапе определения характеристик риска можно определить масштабы восстановительных работ как применительно к почве, так и подземным водам. Как правило, в ходе этого этапа определяется (массовое) количество грунта, подлежащего обработке, удалению или стабилизации, а также объем подземных вод, подлежащих восстановлению.

2.3.3. Привлечение заинтересованных сторон к процессу определения конечного состояния

Важно, чтобы конечное состояние площадки определялось в консультации с затрагиваемым местным населением. Отказ от привлечения местного сообщества к этому процессу может вести к риску того, что подвергнутая восстановлению площадка будет использоваться для иных целей, нежели чем было предусмотрено проектом восстановления, из-за чего он может оказаться неэффективным или даже бесполезным.

При определении конечного состояния площадки необходимо принимать во внимание ряд аспектов. Эти аспекты могут существенно различаться от одного проекта восстановления к

другому и должны рассматриваться применительно к конкретной площадке. К их числу можно отнести следующее:

- аспекты местного и регионального планирования, в рамках которого может учитываться нехватка земельных ресурсов;
- близость к жилым, сельскохозяйственным или промышленным районам;
- образ жизни местного населения и традиционная и/или будущая практика использования аналогичных территорий;
- социально-экономические соображения, потенциально включающие реализацию повышенной ценности площадки вследствие ее восстановления;
- временные рамки, в течение которых предполагается (или даже гарантируется) поддержание институционального контроля;
- общественные ценности и предпочтения.

Детали, учитываемые при определении конечного состояния, могут в значительной мере меняться в зависимости от позиции регулирующих органов, доступного бюджета и мнений заинтересованных сторон. Существуют многочисленные инструменты и руководства, посвященные порядку проведения консультаций с общественностью и привлечения заинтересованных сторон. В частности, комплексный пакет инструментов предлагается Международным советом по горному делу и металлам [11].

2.3.4. Долгосрочная стабильность конечного состояния

Еще одним аспектом, который следует учитывать при определении конечного состояния восстановления, является поддержание его долгосрочной стабильности. Какая-либо публикуемая в авторитетных источниках информация о расчетном периоде, в течение которого должно гарантироваться то или иное конечное состояние, отсутствует. Очевидно, что временные рамки, в пределах которых может быть применимо конечное состояние, будут зависеть от физического периода полураспада присутствующих на площадке радионуклидов. Имеется некоторая информация национальных органов, например, регламент Агентства по охране окружающей среды США [12]. Для этого требуется, чтобы критерии эффективности поддерживались в течение как минимум 200 лет, в то время как типичный расчетный срок службы должен составлять 1000 лет. Это требование было также принято в программе «Висмут» по восстановлению радиоактивных объектов добычи и переработки в Германии [13]. Другим примером является Румыния, где для некоторых компонентов закрытых хвостохранилищ урановых заводов требуется расчетный срок службы не менее 300 лет [14].

Очень важно отметить, что смета затрат должна охватывать весь жизненный цикл проекта восстановления, включая затраты на долгосрочную эксплуатацию и техническое обслуживание и долгосрочный мониторинг. Может потребоваться принятие долгосрочных мер; это требует достаточных объемов финансирования и включает в себя:

- использование выбранных технологических решений для восстановления, таких как водоочистные установки;
- мониторинг окружающей среды, в том числе поверхностных вод, подземных вод или воздуха, и организация наблюдения на объекте;
- сохранение растительности на крытых участках;
- корректирующие меры в случае сбоев в работе каких-либо технических средств контроля.

В публикации [15] содержится раздел, посвященный вопросам наблюдения за закрытыми и прошедшими восстановление объектами добычи и переработки. В нем перечислен широкий круг

вопросов, которые могут быть актуальными в данной связи и могут быть легко адаптированы к другим прошедшим восстановлению объектам.

На протяжении всего процесса принятия решений и проектирования должно быть понимание того, что наряду с потребностями в краткосрочных капитальных расходах должно также предусматриваться финансирование всех видов долгосрочных потребностей. Важно прийти к пониманию относительно вероятных сроков, в течение которых будут возникать затраты в связи с ЭИТО, периодические затраты, а также затраты на долгосрочный мониторинг и управление. Для расчета таких периодов времени могут использоваться прогностические модели. Однако для создания, калибровки и использования прогностических моделей требуется специализированный и высококвалифицированный персонал и соответствующая база данных. На практике после завершения краткосрочных мер по восстановлению право собственности на участок часто меняется. Необходимо тщательно планировать передачу прав собственности и возможную ответственность за долгосрочные меры. Важным аспектом привлечения заинтересованных сторон, что обсуждается в разделе 2.3.3, является выявление будущих владельцев прошедшего восстановления объекта и наделение их достаточными возможностями для реализации долгосрочных мер. Должны быть определены и обеспечены надлежащие источники финансирования для этапа деятельности после восстановления, предпочтительно при условии взятия твердого обязательства предоставлять денежные средства с учетом необходимых сроков и целей использования. Если объект находится под управлением отдельной организации, административные расходы могут быть выше, и этот факт должен быть учтен при планировании затрат.

При оценке альтернативных вариантов, которые предполагают различные потребности в долгосрочном финансировании, в качестве предпочтительного должен рассматриваться вариант, предусматривающий более надежное решение на случай возможной нехватки финансирования.

2.4. ИЗУЧЕНИЕ ВАРИАНТОВ

После того, как характеристика всей площадки завершена и цели восстановления определены, выполняется поиск потенциальных альтернативных вариантов восстановления и оценка этих альтернатив. Если на основе характеристики площадки установлено, что на территории требуется осуществление мер по восстановлению, необходимо определить подходящие меры по восстановлению и изучить все варианты для сравнения преимуществ и недостатков соответствующих мер (рис. 4). Эти варианты должны охватывать широкий круг возможных ситуаций и опираться на выборку реалистичных сценариев воздействия, в которых учитываются предельные дозы. Необходимо также принимать во внимание прочие (нерадиологические) последствия биофизического и социального характера. Все найденные варианты необходимо подвергнуть анализу на предмет определения наиболее подходящего для данной территории варианта. В рамках этого анализа должны приниматься в расчет как имеющиеся обоснования, так и возможности оптимизации [3].

Анализ вариантов состоит из двух основных этапов, которые более подробно рассматриваются ниже: в разделе 2.4.1 в части, касающейся проработки и подбора вариантов восстановления; и в разделе 2.4.2 в части, касающейся сравнения всех подобранных вариантов в ходе детального анализа. Перечень потенциальных вариантов восстановления содержится в приложении I.

2.4.1. Анализ вариантов: подбор сценариев восстановления

В рамках процесса МАГАТЭ, проиллюстрированного на рис. 1 и 4, в контексте рассматриваемого набора вариантов для их обоснования необходимо провести оптимизацию мер радиологической и нерадиологической защиты, чтобы определить вариант, способный принести наибольшую чистую выгоду. По итогам такой оптимизации следует выбрать предпочтительный вариант, который учитывал бы также аспекты, не имеющие количественного характера, такие как



Рис. 4. Фрагмент предлагаемого МАГАТЭ процесса восстановления [3].

социальные, экономические и политические соображения. Для того, чтобы уменьшить количество альтернативных вариантов, которые затем поступают на этап более строгого и детального анализа, разрабатываются применимые к конкретной площадке критерии, относительно которых можно провести сравнение вариантов восстановления. Чтобы исключить варианты, стоимость которых явно превышает имеющийся бюджет, на данном этапе может быть подготовлена приблизительная смета расходов.

На соответствующем этапе в рамках процесса РВ/ТЭО прорабатываются и отбираются альтернативные варианты, и применительно к тем из них, которые прошли отбор, как показано на рис. 3, проводится детальный анализ альтернативных вариантов. Как и в случае с изучением вариантов по методике МАГАТЭ, предполагается также составление приблизительной сметы расходов, особенно в ходе отбора альтернативных вариантов. В рамках процесса РВ/ТЭО отбор альтернативных вариантов ведется на основе критериев эффективности, осуществимости и стоимости.

2.4.2. Анализ вариантов: выбор сценария восстановления (оптимизация)

На этапе выбора сценария реабилитации в рамках изучения различных вариантов проводится более полный анализ конкретных вариантов восстановления. Цель детального анализа альтернативных вариантов — предоставить лицам, принимающим решения, адекватную информацию, которая позволит выбрать подходящий сценарий восстановления объекта.

Такой детальный анализ позволяет оценить варианты с учетом особенностей, выявленных в ходе обоснования и оптимизации. Обоснование риска подразумевает, что варианты восстановления будут прорабатываться исходя из оценки уровня риска, связанного с ситуацией потенциального облучения. Второй особенностью или принимаемым в расчет элементом является оптимизация, то есть следование принципу ALARA (обеспечение разумно достижимого низкого уровня облучения). Это подразумевает, что остаточное радиационное облучение должно быть снижено до минимально возможного уровня с учетом социально-экономических факторов.

В рамках этапа выбора сценария восстановления необходимо подготовить более полную смету расходов для сокращенного количества альтернативных вариантов. В части анализа вариантов с точки зрения стоимости и эффективности альтернативных технологических решений, для устранения неопределенностей могут использоваться исследования применимости тех или иных способов очистки в лабораторных масштабах и полевые экспериментальные исследования.

В процессе РВ/ТЭО предусматривается аналогичный этап оптимизации. Группа альтернативных вариантов, прошедших проверку на предмет их эффективности, осуществимости

и стоимости, подвергается более детализированной оценке. В число используемых для детального анализа критериев входят следующие девять:

- охрана здоровья человека и окружающей среды;
- соответствие нормативным требованиям;
- долгосрочная эффективность и постоянство;
- снижение токсичности, распространяемости или объема загрязняющих веществ;
- краткосрочная эффективность;
- осуществимость;
- стоимость;
- одобрение со стороны государственных властей;
- одобрение со стороны общественности.

Как правило, альтернативные варианты анализируются индивидуально по каждому критерию, а затем сравниваются друг с другом [8].

3. ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ СМЕТ ПО ПРОЕКТУ

3.1. СООБРАЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ПЛАНИРОВАНИЯ

Важное значение для успешной реализации любого проекта имеет процесс планирования. В центре внимания многих опубликованных по этой теме источников находится процесс принятия решений, постановки целей, определения стратегий и приоритетов, а также формулирования задач и сроков для выполнения поставленных целей. Многие формальные процессы принятия решений основываются на стратегическом планировании, которое рассматривается как залог успеха программы восстановления.

Управление жизненным циклом или планирование проекта требует рассмотрения более широких концепций сметного расчета, включая расходы, необходимые для подготовки и запуска проекта, начиная с первоначального этапа планирования и заканчивая этапами восстановления и долгосрочного управления. Эта концепция расчета расходов, возникающих на всем жизненном цикле проекта, является ключом к тому, чтобы учитывать все элементы требуемого планирования и сопутствующие затраты.

К числу соображений, которые рассматриваются на раннем этапе планирования, относится поиск источников финансирования. Выделение средств не только на неотложные восстановительные меры, но и на долгосрочные обязательства необходимо планировать на раннем этапе. Смета первоначальных расходов на планирование вместе с расходами на реализацию восстановительных мероприятий и долгосрочное управление составляется на основе расчета их текущей стоимости. С точки зрения расчета расходов на весь жизненный цикл проекта, эти расходы соответствуют приведенной стоимости расходов, которые должны быть понесены до окончания срока реализации проекта по восстановлению (включая этап ответственного управления). К числу основных вопросов, стоящих перед регулирующими органами, относится вопрос о том, каким образом институциональный контроль может поддерживаться на протяжении периодов, продолжительность которых превышает несколько десятилетий (т. е. вопрос о том, как можно обеспечить соблюдение «норм» и финансирование долгосрочных мер).

3.2. ВЫЯВЛЕНИЕ И КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ПРОРАБОТКА ПРОБЛЕМ

Каждый проект по восстановлению окружающей среды начинается с выявления стоящей перед ним уникальной проблемы, после чего формируется концепция проблемы, которую в рамках этого проекта предстоит решить. Наличие проблемы может подтверждаться многими источниками, включая данные, свидетельствующие о превышении нормативных пределов; более высокой концентрации в окружающей среде отходов производства, нежели чем обычно; негативном воздействии на здоровье человека и биологических последствиях, связанных с определенными выбросами в результате производственной деятельности; и имеющейся информации о непреднамеренных выбросах и методах утилизации, которые могут привести к загрязнению окружающей среды. На этом этапе выявления проблем необходимо использовать все имеющиеся данные, и при необходимости для дополнения имеющейся информации могут запрашиваться дополнительные предварительные данные.

После выявления проблемы выполняется ее концептуальная проработка, в объем которой входит формирование простой, но четкой картины или модели конкретной проблемы с уточнением масштабов загрязнения, требуемого конечного состояния, рассмотрение вариантов восстановительных мероприятий и определение пределов ориентировочной сметы расходов (ОСР) на восстановление. При определении пределов ОСР необходимо исходить из всех имеющихся данных, включая применимые данные и накопленную в ходе аналогичных проектов информацию. Верхние пределы расходов должны отражать соображения, относящиеся к наихудшему сценарию и непредвиденным расходам по проекту.

В проработку этапа формирования концепции должны быть вовлечены заинтересованные стороны, которые, в идеале, должны прийти к консенсусу. Эта концепция затем служит основой для разработки предложения по финансированию, адресуемого соответствующему финансирующему учреждению. Поэтому крайне важно убедить финансирующее учреждение в том, что результатом вложения им средств станет успешное осуществление проекта. Расходы на разработку концепции проекта в общую стоимость проекта не включаются, так как возникают до его утверждения. Вместо этого такие расходы включаются в расходы на проектную деятельность организации и, вероятнее всего, финансируются заказчиком проекта или из другого источника.

В технико-коммерческом предложении основной упор должен быть сделан на то, чтобы убедить финансирующее учреждение в следующем: проблема загрязнения существует; организация гарантирует выполнение восстановительных мероприятий и их приемлемую стоимость; для контроля уровня издержек предусмотрено надлежащее управление проектом и соответствующие меры; даются гарантии в отношении управления деятельностью после завершения восстановительных мероприятий, если это будет необходимо.

Способность предоставить убедительные аргументы в защиту концепции проекта имеет решающее значение для получения финансирования и принятия решения о запуске проекта. Поэтому крайне важно, чтобы для проработки этого этапа были приложены максимально доступные усилия. Эти усилия должны включать не только представление тематических исследований, имеющих отношение к конкретному проекту, но и инвестиции в получение дополнительных данных путем выполнения, при необходимости, дальнейшей, но ограниченной характеризации площадки.

Тем не менее, в странах, которые строго придерживаются принципа «платит тот, кто загрязняет», мероприятия по очистке может быть обязано оплатить предприятие-загрязнитель. В этом случае источником финансирования проекта является предприятие-загрязнитель. Например, в рамках процесса РР/ТЭО, как правило, именно предприятие-загрязнитель в сотрудничестве с заинтересованными сторонами проводит обследование, разрабатывает и оценивает альтернативные варианты восстановления, а затем осуществляет восстановительные мероприятия. Независимо от источника финансирования проекта по восстановлению, не менее важное значение имеет подготовка тщательно проработанной сметы расходов.

3.3. СОСТАВЛЕНИЕ СМЕТЫ РАСХОДОВ: ЗАДАЧИ И ПОДХОДЫ

Смета расходов на проекты по восстановлению окружающей среды составляется для решения трех основных задач:

- 1) оценки предполагаемой сметной стоимости проекта в контексте планирования оптимального использования ограниченных финансовых ресурсов, выделяемых как для восстановления одного объекта, так и для восстановления всех объектов, включенных в соответствующий государственный перечень;
- 2) в качестве одного стандартного критерия из многих, которые могут использоваться при оценке и сравнении вариантов восстановления;
- 3) использование при оценке предложений подрядчиков о производстве работ, предусматриваемых выбранным вариантом восстановления, после того, как данный вариант прошел процедуру отбора.

Эти аспекты будут рассмотрены в следующих подразделах.

3.3.1. Оценка сметной стоимости проекта

Выделение средств на конкретные проекты по восстановлению окружающей среды производится на основе сметы расходов на эти проекты. К их числу относятся капитальные расходы, годовые расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание, периодические расходы, расходы на управление и оплату труда, материалы и прочие сопутствующие расходы. Смета расходов по проекту часто разбивается на конкретные задачи, при этом для каждой задачи устанавливается свой бюджет. Для определения сметной стоимости проекта используется сметная оценка. К проектам по восстановлению окружающей среды применимы несколько подходов, которые могут использоваться для предварительной оценки их стоимости, в том числе:

- иерархическая структура работ (ИСР) — рассматривается далее в разделе 3.3.1.1 и в Приложении IV;
- оценка по аналогии — стоимость выводится на основе прошлых результатов или опыта;
- параметрическая оценка — производится на основе удельной стоимости (например, стоимость за квадратный метр, кубический метр, гектар, литр). В зависимости от проекта этот метод, который достаточно хорошо показывает себя в строительной отрасли, может быть успешно применен к сценариям, связанным с восстановлением окружающей среды;
- оценка по трем точкам — также известная как метод оценки и анализа программ (PERT) — предполагает оценку стоимости на основе наиболее вероятного, вероятного и наименее вероятного варианта;
- ранжированная оценка (или оптимистичная, вероятная и пессимистичная оценка);
- оценка на основе экспертного заключения — подготавливается экспертами с учетом вынесенных ими заключений;
- гибридный метод оценки — представляет собой комбинацию вышеуказанных методов.

Некоторые из этих подходов подробнее описываются ниже.

3.3.1.1. Иерархическая структура работ

ИСР может создаваться с применением сочетания подходов «снизу вверх» и «сверху вниз». Бюджетирование на основе подхода «снизу вверх» предполагает вычленение всех составляющих задач, которые имеют отношение к реализации проекта, и просчет необходимых для каждой задачи ресурсов и финансирования. В случае оценки на основе подхода «снизу вверх», как

правило, чем меньше задача, тем легче понять и приблизительно определить связанные с ней расходы. Однако, поскольку бюджетирование по принципу «снизу вверх» в ряде случаев может затрагивать обособленные группы работ, преследующие конкретные задачи, в составляемой по принципу «снизу вверх» оценке могут быть не учтены такие аспекты, как критический путь проекта и дублирующиеся действия. Для того, чтобы смета расходов на обособленные группы работ могла быть органично включена в сбалансированную смету расходов на проект, подходы к бюджетированию «сверху вниз» и «снизу вверх» должны применяться в сочетании. Более подробно подход к оценке расходов с учетом ИСР обсуждается в Приложении IV.

3.3.1.2. Оценка по аналогии

Если программа восстановления уже хорошо отработана, может существовать история предыдущих проектов восстановления, из которых для сведения заинтересованных сторон и лиц, ответственных за принятие решений, можно извлечь информацию о потенциальных конечных состояниях, оптимальных масштабах очистки, технологиях восстановления и соответствующих расходах. Таким образом, можно извлечь уроки исходя из расходов, которые были понесены в связи с проектами, сопоставимыми с рассматриваемым проектом (являющиеся его аналогами). Если рассматриваемый проект аналогичен какому-либо завершенному проекту в портфеле проводившихся в стране восстановительных мероприятий, то в результате оценки по аналогии может быть получена относительно точная оценка.

3.3.1.3. Параметрическая оценка

Параметрическая оценка может включать в себя расчет расходов вручную на основе представления о расходах, связанных с выполнением типовых операций (т. е. можно, например, экстраполировать расходы на удаление 1000 кубических метров грунта, когда известно, что земляные работы стоят около 300 долл. США/м³), или расчет с использованием моделей оценки расходов. Одним из примеров инструментов параметрической сметной оценки является модель Remedial Action Cost Engineering and Requirements (RACER) («Сметное нормирование и оценка потребностей в отношении восстановительных мер» [16]. RACER — это созданный для использования на платформе Windows, верифицированный, валидированный и официально признанный инструмент сметной оценки, который предназначен для расчета общей стоимости работ по обследованию и очистке объекта. Инструмент RACER официально признан компанией «Прайс уотерхаус куперс» [17] и Центром инженерно-строительной службы ВВС США [18].

Модель RACER представляет собой систему параметрической оценки расходов, состоящую из двух компонентов, которые работают в тандеме: подробной базы данных о ценах за единицу и экспертной системы, которая позволяет оценивать объем и характер работ для решения задач, продиктованных экологическими требованиями. Пользователь может ввести информацию о конкретном объекте, на основе которой будут уточнены типовые инженерные решения и рассчитано количество рабочей силы, оборудования и материалов, необходимых для завершения проекта. Затем для расчета стоимости используются сведения об объемах работ и база данных о ценах за единицу. На выбор пользователя предоставляется 130 модулей оценки расходов, касающихся выполнения технико-экономического обоснования, работ на площадке, удаления, герметизации, переработки и утилизации отходов. В настоящее время система RACER может моделировать расходы применительно к технологическим процессам, перечисленным на рис. 5 и 6.

Технологии, перечисленные в разделе «Исследования» на рис. 6, относятся к исследованиям, проводимым в связи с национальными программами по очистке объектов в США. Они включают этапы процесса РР/ТЭО, обозначенные на рис. 2 и 3. Тем не менее, проводимые в США исследования имеют соответствия как в рамках процесса восстановления, предложенного МАГАТЭ, так и в международной практике. В целом эти технологии могут быть отнесены к следующим широким категориям: инженерные изыскания на площадке; оперативные меры по

удалению загрязнения; возведение сооружений, предусматриваемых проектом восстановления; долгосрочная эксплуатация и мониторинг; а также закрытие объекта.

3.3.1.4. Оценка по трем точкам

Оценка по трем точкам может оказаться особенно полезным подходом к сметной оценке в тех случаях, когда в отношении проекта по восстановлению окружающей среды имеется некоторая неопределенность (например, неопределенность в отношении степени загрязнения на площадке и/или если конечное состояние, которое рассматривается заинтересованными сторонами, является неопределенным). Для ограничения неопределенности инженеры-сметчики могут оценивать стоимость проекта с использованием таких критериев, как наиболее вероятный, вероятный и наименее вероятный либо пессимистичный, вероятный и оптимистичный. Некоторые примеры приводятся в таблице 1.

| | | |
|---|---|--|
| <p>Герметизация Каптаж Биоразложение in situ Проницаемые барьеры Глиняные барьеры Установка резервуара-хранилища</p> <p>Демонтаж Демонтаж зданий Демонтаж коллекторов Демонтаж отстойников/колодцев Демонтаж ограждений Демонтаж подземных трубопроводов Демонтаж пешеходных дорожек</p> <p>Сброс Сброс в ГОС Фильтрационная галерея Скважины для захоронения</p> <p>Утилизация Вывоз за пределы площадки и утилизация отходов Удаление остаточных отходов</p> <p>Документация Административные документы Документация для периодического обследования раз в пять лет Документация для Наблюдательного совета по восстановлению Документация по закрытию объекта</p> | <p>Артиллерийские боеприпасы Отчет об архивной проверке ВБ Институциональный контроль ВБ Мониторинг ВБ Мероприятия по удалению ВБ Характеризация площадки с ВБ и оценка работ по удалению Определение местонахождения ВБ</p> <p>Радиоактивное загрязнение СиД — водоводы, трубопроводы и воздуховоды СиД — загрязненные строительные материалы СиД — обследование итогового состояния СиД — здания с радиоактивным загрязнением СиД — удаление связанных опасных материалов СиД — отбор и анализ проб СиД — измельчение СиД — специальное технологическое оборудование СиД — дезактивация поверхностей</p> <p>Вспомогательные меры в связи с восстановлением Административные меры контроля за использованием земель Хранение нефасованных материалов СиД — отбор и анализ проб Очистные сооружения Скважины для мониторинга грунтовых вод Институциональный контроль ВБ Мониторинг ВБ Прочие монтажные работы на местах</p> | <p>Мониторинг естественного уменьшения загрязнения Эксплуатация и техническое обслуживание Организация труда специалистов Проектирование восстановительных мероприятий Обращение с отходами, извлекаемыми в процессе восстановления Сооружение очистной системы Устройство траншей/трубопроводов Определяемые пользователем оценки</p> <p>Удаление Удаление асбеста Удаление бочек подземного хранения СиД — загрязненные строительные материалы СиД — дезактивация поверхностей Определение расположения бочек Земляные работы Удаление попавших наружу продуктов Закрытые дренажные траншеи Скважины для откачки подземных вод Определение местонахождения ВБ Удаление остаточных отходов Бурение и оснащение специальных скважин Перевозка Закрытие/демонтаж ПРХ</p> |
|---|---|--|

РИС. 5. Технологические процессы, охватываемые моделью RACER — 1 (предоставлено компанией «АЕСОМ» [16]). СиД — снос и демонтаж; ВБ — взрывоопасные боеприпасы; ГОС — государственные очистные сооружения; ПРХ — подземный резервуар-хранилище.

| | |
|--|---|
| <p>Работы и коммуникации на площадке Подъездные пути Очистка и благоустройство Вырубка и корчевание Земляные работы Устройство ограждений Погрузка и перемещение Воздушные линии электропередачи Разводка кабелей Парковки Перекладка покрытия дорог/парковок Бытовая канализация Спринклерная система Ливневая канализация Резервуары запаса воды Ликвидация скважин</p> <p>Исследования Анализ корректирующих мер Сид — обследование итогового состояния Сид — обследование для характеристики площадки Технико-экономическое обоснование Скважины для мониторинга грунтовых вод Отчет об архивной проверке ВБ Характеризация площадки с ВБ и оценка работ по удалению Мониторинг Оценка площадки с ПРХ нефтепродуктов Предварительная оценка Организация труда специалистов Обследование объекта в соответствии с RCRA Исследование для определения восстановительных мероприятий Инспектирование площадки Бурение и оснащение специальных скважин Обращение со сточными водами Определяемые пользователем оценки</p> | <p>Обезвреживание и переработка Эффективные окислительные процессы Барботирование воздухом Отгонка воздухом Биоудаление Адсорбция активированным углем (газы) Адсорбция активированным углем (жидкости) Коагуляция/флокуляция Компостирование Обезвоживание (шлам) Биологическая очистка ex situ Ландфарминг ex situ Отверждение/стабилизация ex situ Паровая экстракция ex situ Паровая экстракция под нагревом Биоразложение in situ Ландфарминг in situ Отверждение in situ Обработка слаборадиоактивной почвы Фильтрация через фильтрующий слой Удаление металлов осаждением Нейтрализация Перевозка и термическая обработка за пределами площадки Отделение воды от нефтепродуктов Сжигание на площадке Низкотемпературная десорбция на площадке Пассивная очистка воды Фиторемедиация Откачка жидкой фазы из почвы Паровая экстракция из почвы Промывка почвы Термическое и каталитическое окисление</p> |
|--|---|

РИС. 6. Технологические процессы, охватываемые моделью RACER — 2 (предоставлено компанией «AECOM» [16]). Сид — снос и демонтаж; ВБ — взрывоопасные боеприпасы; RCRA — Закон о сохранении и восстановлении природных ресурсов; ПРХ — подземный резервуар-хранилище.

3.3.2. Оценка и сравнение вариантов

Оценка сметной стоимости любого проекта по восстановлению окружающей среды продиктована двумя причинами:

- 1) В некоторых случаях бюджет проекта рассчитывается не исходя из проектных потребностей. Напротив, проект составляется таким образом, чтобы соответствовать доступному финансированию. Оценка стоимости различных элементов проекта позволяет руководителю проекта корректировать объемы работы в плане количества проб, типов анализируемых химических веществ или объемов загрязненного материала для того, чтобы установить оптимальные пределы сбора данных или масштаб восстановительных мероприятий в соответствии с имеющимся финансированием.
- 2) Решения по управлению рисками требуют проработки различных вариантов восстановления и оценки возможных сценариев с учетом различных факторов, к числу которых относится

ТАБЛИЦА 1. НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ В СМЕТНОЙ ОЦЕНКЕ

| Параметр | Воздействие площадки на окружающую среду | | |
|--|--|--|--|
| | Минимальное воздействие — оптимистическая оценка | Умеренное воздействие — вероятная оценка | Значительное воздействие — пессимистическая оценка |
| Кол-во требуемых проб грунта | x | $2x$ | $10x$ |
| Кол-во требуемых контрольных скважин | x | $2x$ | $10x$ |
| Глубина загрязненного грунта (м) | x | $2x$ | $4x$ |
| Объем загрязненных подземных вод (m^3) | x | $2x$ | $4x$ |

техническая осуществимость, краткосрочная и долгосрочная эффективность, приемлемость с точки зрения общественности и стоимость.

Сравнение вариантов обычно производится исходя из вышеупомянутых факторов. Для сравнения различных альтернативных вариантов, которые могут иметь разные временные рамки, с использованием единого показателя расходов для каждой альтернативы можно рассматривать приведенную стоимость жизненного цикла проекта. Этот показатель, так называемую чистую приведенную стоимость (ЧПС), можно рассматривать как объем финансирования, который должен быть зарезервирован в начале проекта по восстановлению, с тем чтобы обеспечить доступность средств на протяжении всего срока осуществления проекта с учетом определенных экономических условий. Более подробно понятие ЧПС рассматривается в разделе 3.4.4.3.

3.3.3. Оценка предложений по стоимости проекта в целях выбора подрядчика

Одним из основных элементов, используемых для оценки предложений по осуществлению проекта восстановления, является стоимость. Однако только лишь на предложение по стоимости полагаться нельзя, поскольку могут присутствовать те или иные различия в плане проектного подхода, понимания объема работ, пределов ответственности заказчика проекта по восстановлению и качества работы подрядчика.

3.4. ЭТАПЫ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ СМЕТ ПО ПРОЕКТУ

3.4.1. Введение

До составления всеобъемлющей сметы расходов по проекту могут быть проанализированы все имеющиеся варианты, что позволит оценить характер и масштабы угроз, связанных с присутствием в окружающей среде радиоактивных и других опасных веществ, а также оценить потенциальные варианты восстановления. Анализ вариантов или технико-экономическое обоснование выполняется по итогам выявления проблемы и формирования концепции ее решения,

о котором говорилось выше, и выступает в качестве отправной точки для разработки более подробной сметы расходов по проекту восстановления.

Как указано в разделе 2.4, анализ вариантов и технико-экономическое обоснование включают в себя два основных этапа: проработку и подбор альтернативных вариантов восстановительных мероприятий и сравнение всех альтернативных вариантов, прошедших отбор, в рамках детального анализа. По мере получения данных по результатам характеристики площадки в процессе анализа вариантов и технико-экономического обоснования прорабатываются различные альтернативные меры по восстановлению окружающей среды, при этом для того, чтобы уменьшить неопределенность, касающуюся стоимости и эффективности альтернативных технических решений, проводятся экспериментальные исследования. В некоторых случаях наилучший вариант восстановления очевиден с самого начала, и, таким образом, можно приступить к рассмотрению предполагаемого варианта, уделяя особое внимание оптимизации затрат.

Сметная оценка может рассматриваться как оценка всех элементов затрат по проекту в соответствии с согласованным объемом работ. Общая сметная стоимость проекта зависит в первую очередь от того, насколько хорошо или в какой степени этот проект был проработан (т. е. речь идет об «объеме» или полноте проектирования). Очевидно, что изменения в степени проработанности проекта повлекут за собой изменения в смете расходов по проекту.

По мере развития проекта от стадии планирования к стадии проектирования и практического осуществления, степень его проработанности повышается. Это позволяет оценивать его сметную стоимость с большей точностью. Первоначальная оценка стоимости всего жизненного цикла проекта подготавливается во время анализа вариантов/технико-экономического обоснования и используется для выбора подхода к проведению восстановительных мероприятий.

На этапе анализа вариантов/технико-экономическом обосновании проект восстановительных мероприятий все еще является эскизным (т. е. уровень детализации еще не достаточно высок); поэтому смета расходов рассматривается как находящаяся в пределах «порядка величины». Для подготовки сметы инженеру-сметчику потребуется внести некоторые допущения, касающиеся рабочего проекта. По мере реализации проекта (например, на этапе РВ/ТЭО) проектирование приближается к завершению, а смета расходов приобретает более окончательный вид, вследствие чего можно ожидать повышения точности.

В ходе изучения различных вариантов для сравнительных целей разрабатывается смета расходов по каждому альтернативному варианту восстановления окружающей среды. Точность таких сметных оценок зависит от качества данных, полученных при характеристике площадки, которая является весьма важным шагом для уточнения объема работ по каждому из альтернативных вариантов в отдельности. Поскольку обследование площадки и анализ вариантов не способны полностью устранить неопределенность независимо от того, насколько точны имеющиеся данные, ожидаемая точность сметных оценок на этапе анализа вариантов ниже, чем точность смет, разрабатываемых на более поздних этапах.

Как показано на рис. 7, смета расходов составляется как на ранних этапах отбора вариантов, так и на этапах более детальной проработки РВ/ТЭО, при этом ожидаемый диапазон точности составляет от -50% до $+100\%$ и от -30% до $+50\%$, соответственно. Более подробная информация о подготавливаемых в ходе этих двух этапов сметах расходов приводится в последующих разделах. На рис. 7 проиллюстрировано, что по мере осуществления проекта точность сметной оценки возрастает.

После завершения этапа РВ/ТЭО должна быть подготовлена подробная смета расходов. Как правило, этот процесс осуществляется в рамках следующих шагов, которые более подробно описываются в разделе 3.4.4:

- 1) определение параметров планирования;
- 2) оценка объемов и удельных затрат (точечные оценки);
- 3) анализ жизненного цикла;
- 4) анализ факторов риска;
- 5) экспертиза и проверка (выполняются независимым органом).

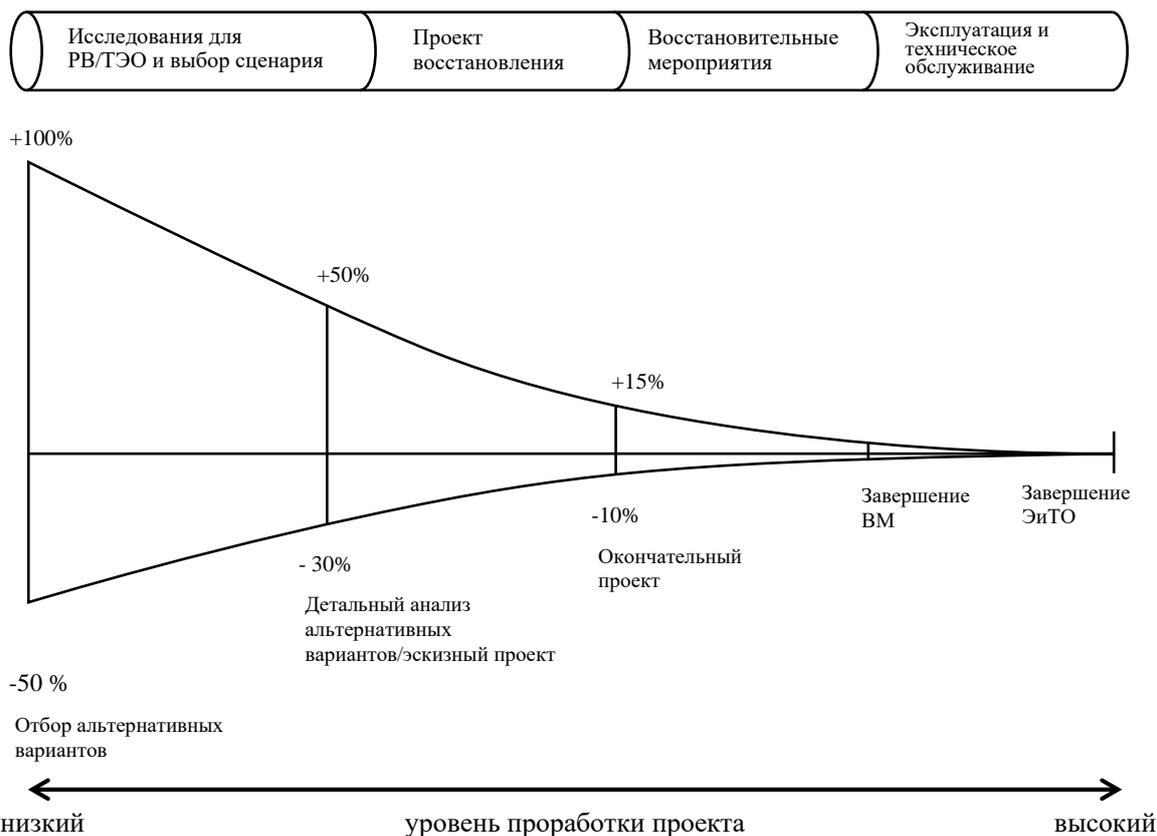


РИС. 7. Повышение точности сметной оценки по мере выполнения проекта [8].

3.4.2. Отбор альтернативных вариантов

Сметная оценка на уровне отбора вариантов используется для того, чтобы исключить несоразмерно дорогостоящие альтернативные варианты, а более приемлемые — оставить для дальнейшего рассмотрения. Сметная оценка на уровне отбора вариантов должна ориентироваться на достижение относительной точности, позволяющей провести сравнительную оценку. Используемые для этой цели процедуры аналогичны тем, которые используются при проведении детального анализа, за исключением того, что альтернативные варианты еще не до конца уточнены, а элементы затрат — недостаточно проработаны. Диапазон точности на уровне отбора вариантов составляет, как правило, от -50% до $+100\%$.

В основу сметной оценки на уровне отбора вариантов могут быть положены различные источники, такие как кривые затрат, типовые удельные затраты, информация, представленная подрядчиками, руководства и модели для оценки нормативных затрат, данные о прошлых затратах и сметы по аналогичным проектам, с внесением корректировок применительно к конкретному объекту. Во всех случаях, где это представляется уместным, на уровне отбора вариантов следует учитывать капитальные затраты и затраты на ЭиТО. Поскольку в общей смете по проекту затраты на ЭиТО могут преобладать, особенно в разрезе длительных периодов времени, следует выполнить также оценку сроков, на протяжении которых затраты на ЭиТО будут необходимы.

Применительно ко многим технологиям, используемым для восстановления окружающей среды, капитальные затраты и затраты на ЭиТО могут быть определены с помощью матрицы подбора применимых технологий, доступной на сайте Федерального круглого стола США по восстановительным технологиям [19]. В матрице подбора содержится информация о технологиях, которые могут использоваться как для восстановления подземных вод, так и почвы. Эти технологии дополнительно классифицируются по характеру их применения — по

принципу *in situ* и *ex situ*. Приводится информация о стоимости строительства и эксплуатации применительно к технологическим решениям для площадок с «простыми» и «сложными» условиями (т. е. характеризующихся различными гидрогеологическими условиями). Приводится также информация о стоимости строительства и эксплуатации применительно к технологическим решениям для «небольших» и «больших» площадок (в зависимости от количественной оценки загрязненных сред, которые подлежат восстановлению). Инженерам-исследователям необходимо иметь в виду, что такой подход упрощает картину факторов затрат, которая может варьироваться в значительной степени от площадки к площадке. Таким образом, сметные оценки, которые составлены исключительно на основе включенных в матрицу данных о затратах, следует рассматривать как потенциально различающиеся на порядок величины. Для наглядности в таблице 2 представлены сводные данные о стоимости строительства и эксплуатации применительно к некоторым технологическим решениям из числа включенных в матрицу. Следует отметить, что представленные в таблице 2 данные о стоимости являются величинами 2007 года.

Тот же источник, подготовленный Федеральным круглым столом США по восстановительным технологиям [19], приводит также информацию о затратах (по стоимости на 2007 год) на другие технологии, которые могут быть применимы для очистки вод от радионуклидов или смешанных отходов. Такого рода затраты на водоочистку зависят от скорости потока, концентрации загрязняющих веществ и желаемых расчетных уровней концентрации в сточных водах. Так, приводится информация о том, что затраты на ионообменные технологии составляют от 0,08 долл. США до 0,21 долл. США/1000 л. Согласно приведенной информации, затраты на технологии отделения/фильтрации составляют от 0,36 долл. США до 1,20 долл. США/1000 л. Приводится также информация о том, что затраты на водоочистку с использованием гранулированного активированного угля при объемной скорости потока равной 0,4 млн. литров в сутки составляют от 1,70 долл. США до 32,0 долл. США/1000 л. Используя эти сведения и информацию, содержащуюся в таблице 2, руководитель проекта может анализировать и прогнозировать затраты на строительство, проектирование и эксплуатацию применительно к различным технологическим решениям, применяемым для восстановления окружающей среды. Затраты, связанные с каждой из указанных в таблице технологий, зависят от степени загрязнения; соответственно, приводятся затраты на единицу измерения загрязненной среды (т. е. долл. США/м³ почвы или долл. США/л подземных вод).

3.4.3. Детальный анализ альтернативных вариантов

Сметы расходов, разработанные на этапе детального анализа, впоследствии используются для сравнения различных альтернативных вариантов и обоснования выбора тех или иных вариантов восстановительных мероприятий. Подготавливаемые для детального анализа сметные оценки альтернативных вариантов восстановления ставят своей целью предложить критерий оценки совокупных долговременных затрат (т. е. «затрат на весь жизненный цикл») в связи с тем или иным конкретным вариантом. Таким образом, это сметные оценки основываются, как правило, на уточненных данных и должны обеспечивать более высокий уровень точности по сравнению со сметными оценками на уровне отбора вариантов. Диапазон точности оценки на уровне детального анализа варьируется в большинстве случаев от –30 до +50 процентов.

3.4.4. Этапы процесса составления сметы расходов для выбранного варианта восстановления (заключительный этап проектирования)

Прежде чем приступить к составлению сметы, необходимо решить ряд вопросов, непосредственно касающихся объемов проекта. Эти вопросы можно объединить в определенные этапы, как показано на рис. 8. Каждый из этих этапов включает ключевые вопросы, на которые необходимо дать ответ, чтобы составить смету.

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД

| | Небольшая территория | | Большая территория | |
|--|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Простые условия | Сложные условия | Простые условия | Сложные условия |
| Восстановление ПВ: барботирование воздухом | | | | |
| Загрязненный объем (м ³) | 841 | 3 899 | 16 821 | 77 989 |
| Стоимость строительства с наценкой для барботирования воздухом (долл. США) | 30 648 | 79 300 | 174 047 | 1 178 583 |
| Стоимость ЭиТО (долл. США) | 30 169 | 53 869 | 206 194 | 797 662 |
| Продолжительность ЭиТО (лет) | 2 | 2 | 5 | 5 |
| Стоимость разработки проекта восстановления (долл. США) | 10 000 | 10 000 | 19 145 | 94 287 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 70 817 | 143 169 | 399 386 | 2 070 532 |
| Стоимость за единицу (долл. США/м ³) | 84,20 | 36,72 | 23,74 | 26,55 |
| Восстановление ПВ: химическое окисление | | | | |
| Скорость входящего потока (л/мин) | 76 | 76 | 379 | 379 |
| Продолжительность ЭиТО (лет) | 2 | 2 | 5 | 5 |
| Стоимость строительства с наценкой для химического окисления (долл. США) | 181 842 | 180 030 | 335 248 | 330 597 |
| Стоимость ЭиТО (долл. США) | 127 638 | 170 520 | 446 198 | 668 839 |
| Стоимость разработки проекта восстановления (10% или 10 000 долл. США) | 18 184 | 18 003 | 33 525 | 33 060 |
| Полная стоимость строительства с наценкой (долл. США) | 327 664 | 368 553 | 814 971 | 1 032 496 |

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД (продолжение)

| | Небольшая территория | | Большая территория | |
|---|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Простые условия | Сложные условия | Простые условия | Сложные условия |
| Очищенный объем (л) | 79 575 840 | 79 575 840 | 994 698 000 | 994 698 000 |
| Стоимость за единицу (долл. США/ 10 000 л) | 41,18 | 46,31 | 8,19 | 10,38 |
| Восстановление ПВ: отгонка воздухом ex situ — низкопрофильная тарельчатая колонна | | | | |
| Скорость входящего потока (л/мин) | 189 | 189 | 1 892 | 1 892 |
| Продолжительность ЭиГО (лет) | 2 | 2 | 5 | 5 |
| Стоимость строительства с наценкой для отгонки воздухом ex situ (долл. США) | 42 109 | 49 610 | 165 160 | 209 031 |
| Стоимость ЭиГО (долл. США) | 52 966 | 52 966 | 341 127 | 341 127 |
| Стоимость разработки проекта восстановления (10% или 10 000 долл. США) | 10 000 | 10 000 | 16 516 | 20 903 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 105 075 | 112 576 | 522 803 | 571 061 |
| Очищенный объем (л) | 198 939 600 | 198 939 600 | 4 973 490 000 | 4 973 490 000 |
| Стоимость за единицу (долл. США/ 10 000 л) | 5,28 | 5,66 | 1,05 | 1,15 |
| Восстановление ПВ: отгонка воздухом ex situ — насадочная колонна | | | | |
| Скорость входящего потока (л/мин) | 189,25 | 189,25 | 1892,5 | 1892,5 |
| Продолжительность ЭиГО (лет) | 2 | 2 | 5 | 5 |

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД (продолжение)

| | Небольшая территория | | Большая территория | |
|---|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Простые условия | Сложные условия | Простые условия | Сложные условия |
| Стоимость строительства с наценкой для отгонки воздуха <i>ex situ</i> (долл. США) | 56 304 | 105 433 | 124 371 | 301 156 |
| Стоимость ЭиГО (долл. США) | 60 346 | 60 346 | 388 942 | 388 942 |
| Стоимость разработки проекта восстановления (10% или 10 000 долл. США) | 6 756 | 11 598 | 13 681 | 30 116 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 123 406 | 177 377 | 526 994 | 720 214 |
| Очищенный объем (л) | 198 939 600 | 198 939 600 | 4 973 490 000 | 4973 490 000 |
| Стоимость за единицу (долл. США/ 10 000 л) | 6,08 | 8,98 | 1,06 | 1,32 |
| Восстановление ПВ: проницаемые барьеры для пассивной/реактивной очистки | | | | |
| Длина щита (м) | 30 | 30 | 182 | 182 |
| Ширина щита (м) | 0,608 | 0,608 | 0,608 | 0,608 |
| Глубина щита (м) | 4,56 | 4,56 | 7,60 | 7,60 |
| Закладка торфяного мха (м ³) | 49,70 | 0,00 | 917,52 | 0,00 |
| Наполнитель в виде железа (м ³) | 0,00 | 48,52 | 0,00 | 895,68 |
| Частота замены материала (месяцы) | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Продолжительность ЭиГО (лет) | 2 | 2 | 5 | 5 |

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД (продолжение)

| | Небольшая территория | | Большая территория | |
|--|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Простые условия | Сложные условия | Простые условия | Сложные условия |
| Стоимость строительства с наценкой барьеров для пассивной/реактивной очистки (долл. США) | 96 889 | 128 843 | 954 942 | 1 526 539 |
| Стоимость ЭиГО (долл. США) | 4 885 | 6 813 | 278 475 | 603 659 |
| Стоимость разработки проекта восстановления (долл. США) | 5 813 | 7086 | 42 972 | 61 062 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 107 587 | 142 742 | 1 276 389 | 2 191 260 |
| Объем проникаемого барьера (м ³) | 85 | 85 | 849 | 849 |
| Стоимость проникаемого барьера (долл. США/м ³) | 1 267 | 1 681 | 1 503 | 2 580 |
| Объем очищаемых подземных вод (м ³) | 520 119.15 | 520 119.15 | 13 002 978.75 | 13 002 978.75 |
| Стоимость очистки подземных вод (долл. США/м ³) | 0,21 | 0,27 | 0,10 | 0,17 |
| Восстановление ПВ: фиторемедиация | | | | |
| Площадь фиторемедиации (м ²) | 12 150 | 12 150 | 243 000 | 243 000 |
| Стоимость строительства с наценкой для фиторемедиации (долл. США) | 43 148 | 67 480 | 556 722 | 1 037 020 |
| Стоимость контроля (отбор проб) естественного уменьшения загрязнения (долл. США) | 151 541 | 149 886 | 594 330 | 594 330 |
| Продолжительность ЭиГО | н. п. | н. п. | н. п. | н. п. |
| Стоимость разработки проекта восстановления (долл. США) | 10 000 | 11 095 | 59 020 | 90 886 |

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД (продолжение)

| | Небольшая территория | | Большая территория | |
|--|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Простые условия | Сложные условия | Простые условия | Сложные условия |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 204 689 | 228 461 | 1 210 072 | 1 722 236 |
| Стоимость за единицу (долл. США/м ²) | 16,85 | 18,80 | 4,98 | 7,09 |
| Технология восстановления почв: откачка жидкой фазы из почвы | | | | |
| Стоимость, промежуточный итог (долл. США) | 34 844 | 57 612 | 91 278 | 134 266 |
| Стоимость разработки проекта (долл. США) | 10 000 | 10 000 | 10 953 | 14 769 |
| Полная стоимость строительства с наценкой (долл. США) | 44 844 | 67 612 | 102 231 | 149 035 |
| Объем работ (м ³) | 1 061.3 | 1 061.3 | 4 243.5 | 4 243.5 |
| Стоимость за единицу (долл. США/м ³) | 42,26 | 63,71 | 24,09 | 35,12 |
| Технология восстановления почв: биоудаление | | | | |
| Загрязненный объем (м ³) | 63,08 | 63,08 | 1 266.92 | 1 266.92 |
| Стоимость строительства с наценкой для биоудаления (долл. США) | 16 547 | 18 919 | 41 044 | 76 171 |
| Стоимость ЭИГО (долл. США) | 40 237 | 40 237 | 53 954 | 53 954 |
| Продолжительность ЭИГО (лет) | 2 | 2 | 5 | 5 |
| Стоимость разработки проекта восстановления (долл. США) | 2 317 | 2 649 | 5 336 | 9 141 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 59 101 | 61 805 | 100 334 | 139 266 |

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД (продолжение)

| | Небольшая территория | | Большая территория | |
|--|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Простые условия | Сложные условия | Простые условия | Сложные условия |
| Стоимость за единицу (долл. США/м ³) | 937 | 980 | 79 | 110 |
| Технология восстановления почвы: паровая экстракция из почвы | | | | |
| Загрязнение почвы (м ³) | 64 | 64 | 382 | 382 |
| Продолжительность (лет) | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Стоимость ЭиГО (долл. США) | 51 689 | 62 094 | 78 404 | 180 087 |
| Стоимость разработки проекта восстановления (10% или 10 000 долл. США) | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 17 125 |
| Стоимость строительства с наценкой для паровой экстракции (долл. США) | 18 606 | 21 442 | 64 585 | 171 253 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 80 295 | 93 536 | 152 989 | 368 465 |
| Стоимость за единицу (долл. США/м ³) | 1 275 | 1 485 | 405 | 975 |
| Технология восстановления почвы: отверждение/стабилизация | | | | |
| Тип отходов | Твердые | Полужидкие | Твердые | Полужидкие |
| Объем отходов (м ³) | 764,6 | 764,6 | 38 230 | 38 230 |
| Время на обработку партии (мин) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Объем утилизируемых отходов (м ³) | 971,0 | 1 022,3 | 48 542,2 | 51 117,3 |
| Соотношение цемента и отходов | 0,15 : 1 | 0,40 : 1 | 0,15 : 1 | 0,40 : 1 |

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД (продолжение)

| | Небольшая территория | | Большая территория | |
|--|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Простые условия | Сложные условия | Простые условия | Сложные условия |
| Соотношение воды и цемента | 0,40 : 1 | н. п. | 0,40 : 1 | н. п. |
| Соотношение специальных химикатов и отходов | 0,01 : 1 | 0,01 : 1 | 0,01 : 1 | 0,01 : 1 |
| Стоимость отверждения/стабилизации с наценкой (долл. США) | 149 546 | 171 663 | 4 280 064 | 6 555 059 |
| Стоимость разработки проекта восстановления — детализация на месте (долл. США) | 16 450 | 18 883 | 342 405 | 458 854 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 165 996 | 190 546 | 4 622 469 | 7 013 913 |
| Стоимость за единицу (долл. США/м ³) | 216 | 248 | 124 | 190 |
| Технология восстановления почвы: термическая обработка | | | | |
| Объем загрязнения почвы (м ³) | 4 245 | 4 245 | 12 735 | 12 735 |
| Стоимость, промежуточный итог (долл. США) | 257 050 | 310 305 | 441 586 | 574 864 |
| Стоимость проекта в процентах | 10 | 10 | 10 | 11 |
| Стоимость разработки проекта (долл. США) | 25 705 | 31 031 | 44 159 | 51 738 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 282 755 | 341 336 | 485 745 | 626 602 |
| Стоимость за единицу (долл. США/м ³) | 66,70 | 81,09 | 37,93 | 49,70 |
| Технология восстановления почвы: химическая экстракция | | | | |

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД (продолжение)

| | Небольшая территория | | Большая территория | |
|--|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Простые условия | Сложные условия | Простые условия | Сложные условия |
| Объем материала (м ³) | 760 | 760 | 38 000 | 38 000 |
| Продолжительность очистки (месяцы) | 1 | 1 | 12 | 23 |
| Продолжительность ЭиГО (лет) | н. п. | н. п. | н. п. | н. п. |
| Стоимость химической экстракции с наценкой (долл. США) | 1 093 102 | 1 186 027 | 12 363 101 | 12 480 085 |
| Стоимость ЭиГО (долл. США) | н. п. | н. п. | н. п. | н. п. |
| Разработка проекта восстановления (10% или 10 000 долл. США) | 109 310 | 118 603 | 1 236 310 | 1 248 009 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 1 202 412 | 1 304 630 | 13 599 411 | 13 728 094 |
| Технология восстановления почв: сжигание отходов | | | | |
| Общий объем материала (м ³) | 11 469,00 | 11 469,00 | 76 460,00 | 76 460,00 |
| Содержание влаги (%) | 20 | 55 | 20 | 55 |
| Зольность (%) | 78 | 40 | 78 | 40 |
| Расстояние вывоза (км) | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Продолжительность ЭиГО (лет) | н. п. | н. п. | н. п. | н. п. |
| Стоимость ЭиГО (долл. США) | н. п. | н. п. | н. п. | н. п. |
| Стоимость разработки проекта восстановления (долл. США) | 347 647 | 511 396 | 2 024 029 | 3 096 904 |

ТАБЛИЦА 2. ОЦЕНКА ЗАТРАТ НА РАЗЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД (продолжение)

| | Небольшая территория | | Большая территория | |
|--|----------------------|-----------------|--------------------|-----------------|
| | Простые условия | Сложные условия | Простые условия | Сложные условия |
| Стоимость сжигания отходов с наценкой (долл. США) | 11 588 242 | 17 046 523 | 67 467 651 | 103 230 123 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 11 935 889 | 17 557 919 | 69 491 680 | 106 327 027 |
| Стоимость за единицу (долл. США/м ³) | 1 047 | 1 540 | 914 | 1 399 |
| Технология восстановления почв: фиторемедиация | | | | |
| Загрязненный объем (м ³) | 382,3 | 382,3 | 7 646 | 7 646 |
| Стоимость строительства с наценкой для фиторемедиации (долл. США) | 26 181 | 26 181 | 272 226 | 272 226 |
| Стоимость контроля (отбор проб) естественного уменьшения загрязнения (долл. США) | 176 367 | 770 691 | 770 720 | 3 079 798 |
| Стоимость ЭиТО (долл. США) | 29 590 | 83 255 | 39 191 | 297 578 |
| Продолжительность ЭиТО (лет) | 5 | 20 | 5 | 20 |
| Стоимость разработки проекта восстановления (долл. США) | 7 344 | 7 554 | 39 709 | 41 888 |
| Полная стоимость с наценкой (долл. США) | 239 482 | 887 681 | 1 121 846 | 3 691 490 |
| Стоимость за единицу (долл. США/м ³) | 626 | 2322 | 147 | 483 |

Примечание. Все затраты указываются в долларах США (по стоимости на 2007 год). ПВ — подземные воды; ЭиТО — эксплуатация и техническое обслуживание; н. п. — не применимо.

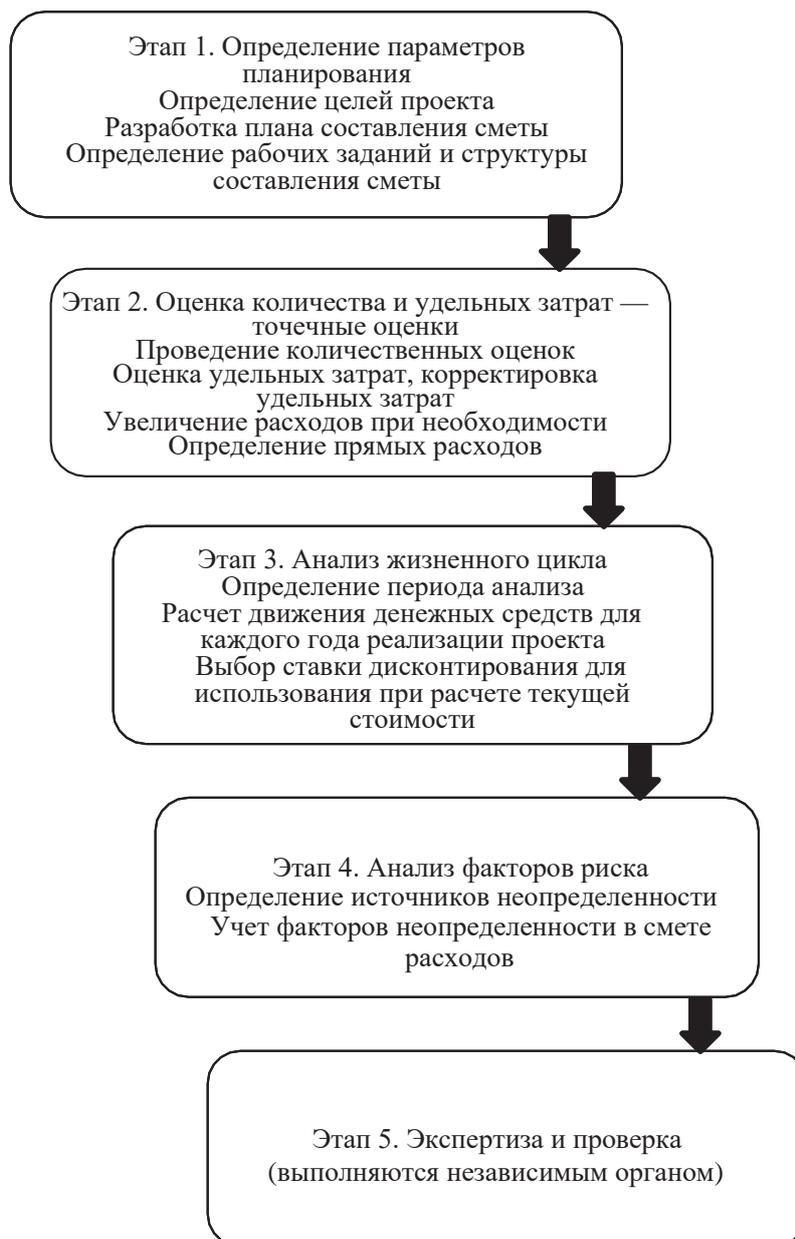


Рис. 8. Этапы процесса составления сметы для выбранного варианта восстановления.

3.4.4.1. Этап 1. Определение параметров планирования

Качество сметы расходов зависит от точности определения объемов проекта. Первым шагом в составлении сметы расходов является подробная проработка объемов проекта. Одним из ключевых компонентов определения точных объемов проекта является обеспечение достаточного уровня детализации для разработки сметы расходов. Для составления точной сметы расходов на конкретный проект необходимы следующие подробные сведения:

- цели проекта;
- планы составления сметы расходов;
- рабочие задания и структура сметы;
- график работ.

а) Определение целей проекта

Первым шагом является определение целей и задач проекта. Примеры общих целей для всех проектов:

- определение характера видов загрязнителей на площадке;
- определение степени загрязнения как по горизонтали, так и по вертикали (и, в конечном счете, объема загрязненной среды);
- определение путей миграции, путей облучения и потенциальных объектов воздействия загрязнения;
- определение свойств площадки, которые влияют на выбор вариантов восстановления (например, характеристики водоносного горизонта, характеристики почвы);
- сбор данных такого типа и качества, которые могут быть использованы для целей расчета уровня возмещения затрат;
- защита здоровья и безопасности работников на площадке и жителей/работников близлежащих районов во время осуществления проекта;
- соблюдение нормативов в области охраны окружающей среды.

б) Разработка плана составления сметы

Для разработки надлежащей сметы расходов необходимо иметь установленные программные требования. В частности, к ним относятся доступ к подробной документации и данным за прошлые периоды, наличие хорошо подготовленных и опытных аналитиков по оценке затрат, проведение анализа рисков и факторов неопределенности, определение диапазона доверительных уровней, а также обеспечение достаточных резервов на случай непредвиденных обстоятельств и управления. Сметы расходов часто разрабатываются тогда, когда уже точно известно, каким будет окончательное техническое решение. Поэтому команда специалистов по оценке затрат должна управлять большим количеством рисков, особенно, если речь идет о программах, которые являются очень сложными или касаются самых современных технологий. Для устранения факторов неопределенности и сложностей в проекте профессиональные специалисты по оценке затрат настоятельно рекомендуют готовить план составления сметы в начале проекта. В плане устанавливаются функции, обязанности, объемы и допущения, которые будут использоваться при составлении сметы расходов, а также требования к документации, контролю качества и управлению данными. Пример плана составления сметы приведен в добавлении II. В добавлении III приведен пример разбивки расходов, связанных с альтернативой обработки *in situ*, включающей метод барботаж воздуха в сочетании с экстракцией паром из почвы для обработки почвы и подземных вод в районе нахождения источника.

В некоторых случаях проекты могут не располагать достаточными ресурсами для создания проектной группы полного состава, описанной в добавлении II. Руководители проектов могут использовать исторические данные о расходах для дополнения своих знаний по составлению сметы расходов и учета факторов неопределенности на стадии формирования концепции процесса восстановления. Например, параметрические инструменты могут позволить пользователю подготовить подробную смету расходов, выбрав вероятную технологию, а затем указав минимальные сведения, относящиеся к конкретной площадке или проекту. В число вводимых данных входят:

- глубина залегания подземных вод (актуально для сооружения скважин);
- количество и типы скважин, которые предстоит соорудить (актуально для мониторинга подземных вод);
- количество проб почвы, которые необходимо отобрать (актуально для определения характеристик площадки);

- набор аналитических инструментов (актуально для определения характера загрязнения площадки);
- объем загрязнения в вадозной зоне (актуально для систем экстракции паром из почвы);
- объем загрязненных подземных вод и ожидаемая пропускная способность скважины для экстракции подземных вод (актуально для системы перекачки и очистки подземных вод);
- продолжительность эксплуатации (актуально для долгосрочных эксплуатационных затрат);
- удаленность от логистических центров (актуально для затрат на персонал и перевозку оборудования).

Информация, относящаяся к конкретному проекту, затем будет использоваться экспертной системой в модели оценки исторических затрат для расчета потребностей в персонале, оборудовании, материалах и расходов на ЭИТО для конкретного проекта на основе базы данных, содержащей текущие единичные расценки на персонал, оборудование и материалы. Например, в дополнение к представлению сводной таблицы расходов, таких как капитальные затраты, затраты на ЭИТО и затраты на ДСМ, программа RACER выдает запись, которая называется набор RACER и которая представляет собой сводную таблицу единичных расценок и требований, которые служат основой для расчета затрат. Эта сводная информация может служить источником данных для плана составления сметы расходов, которые могут заменить собой сведения, которых нет в распоряжении проектной группы.

с) Определение рабочих заданий и структуры составления сметы

Для подготовки точной сметы расходов необходимо в любом случае разделить целый проект на мельчайшие отдельные компоненты. Первым шагом в этом направлении является определение основных заданий. Что касается деятельности непосредственно на местах, то она будет включать в себя такие общие виды деятельности, как:

- отбор и анализ проб;
- обустройство скважин для мониторинга;
- извлечение загрязненной почвы;
- удаление источников отходов на площадке (например, бочек);
- установка систем очистки на площадке.

Типичным способом составления сметы расходов является подготовка подробной ИСР (см. также добавление IV). Затем каждое задание разбивается на компоненты. Для этапа характеристики площадки это могут быть, например:

- тип и количество материалов, которые необходимо приобрести;
- необходимые специалисты и технические кадры с указанием количества часов и почасовой ставки, размера субсидии на проезд и суточных;
- компоненты окружающей среды, подлежащие исследованию;
- количество анализов для отдельных компонентов, включая набор аналитических инструментов, потребности в качестве данных и требуемое время выполнения;
- объемы отходов, которые будут образовываться, и обращение с ними, включая захоронение;
- монтаж и демонтаж полевого оборудования (например, бурового оборудования или передвижной лаборатории).

Для проектов по восстановлению компонентами расходов могут быть, например:

- все элементы, упомянутые для проектов по исследованию;
- площадь и объем подвергнутых воздействию компонентов окружающей среды;

- вид транспорта и расстояние до пункта захоронения или установки по обработке, куда следует доставить остаточные отходы;
- стоимость стабилизации/обработки на площадке;
- продолжительность ЭИТО;
- продолжительность ДСМ и менеджмента.

Для каждого вида деятельности на местах требуется выполнение различных заданий по планированию и анализу из офиса, в том числе:

- проверка существующих данных, карт и отчетов;
- подготовка рабочих планов по отбору проб, охране труда, технике безопасности и обеспечению качества;
- заключение договоров с подрядчиком для работ на местах и в лабораториях, начиная от простых контактов по телефону и заказов на покупку до подготовки технических заданий и тендерных пакетов;
- приобретение и/или техническое обслуживание оборудования для отбора проб на местах и мониторинга ситуации с точки зрения охраны труда и техники безопасности;
- анализ данных, включая картирование и моделирование загрязнения, проверку данных и расчеты оценки рисков;
- участие во всех совещаниях по проекту и встречах с регулирующими органами;
- подготовка окончательных отчетов и/или проектных решений, включая обеспечение качества/ контроль качества.

d) Определение времени осуществления различных видов деятельности

Может оказаться целесообразным распределить виды деятельности по различным категориям в зависимости от времени, когда они, как ожидается, будут осуществляться. Одним из примеров являются виды деятельности, которые осуществляются в начале проекта во время начального этапа строительства и эксплуатации. Их можно отделить от тех видов деятельности, которые связаны с ежегодным ЭИТО действующих восстановительных мер. Аналогичным образом, периодические виды деятельности, которые осуществляются в последующие финансовые годы, такие как замена оборудования, могут также быть отделены от первых двух категорий работ. Целесообразно, чтобы виды деятельности были структурированы с использованием следующих трех категорий (рассматриваемых ниже) с максимальной степенью детализации.

- Категория 1. Деятельность на начальном этапе — строительные работы, связанные с проектом по осуществлению восстановительных мер. Сюда входят виды деятельности, связанные с первоначальной разработкой и осуществлением восстановительных мер, но не входят те виды деятельности, которые необходимы для эксплуатации или технического обслуживания оборудования в течение всего срока осуществления восстановительной меры. Расходы, связанные с этими видами деятельности, обычно относят к капитальным расходам.
- Категория 2. Ежегодная деятельность — работы по ЭИТО после завершения строительства, необходимые для обеспечения непрерывного эффективного осуществления восстановительной меры. Расходы, связанные с этими видами деятельности, обычно называются расходами на ЭИТО.
- Категория 3. Периодическая деятельность — виды деятельности, которые осуществляются один раз в несколько лет (например, оценка восстановительной меры один раз в 5 лет, замена оборудования один раз в 10–15 лет) или только один раз в течение всего срока реализации проекта (например, ликвидация площадки, неудача/замена восстановительной меры). Расходы, связанные с видами деятельности такого рода, могут считаться либо расходами на ЭИТО, либо новыми капитальными расходами.

3.4.4.2. Этап 2. Оценка количества и удельных затрат (точечные оценки)

После определения видов деятельности и графика осуществления проекта следует оценить объем различных видов деятельности и их удельные затраты.

а) Проведение количественных оценок

Оценка количественных показателей связана с качеством и количеством данных о характеристиках участка. Количество почвы или подземных вод, которое необходимо очистить для достижения цели очистки, будет зависеть от данных, собранных для определения характера и масштабов загрязнения. Расчеты количества, используемые для обоснования сметы расходов, должны быть надлежащим образом задокументированы. Информация может включать химический анализ буровой скважины, а также журналы и масштабированные чертежи, чтобы показать горизонтальную и вертикальную степени загрязнения и определить физические характеристики, такие как плотность и пористость грунта, которые влияют на количественную оценку. Допущения, используемые для количественной оценки, должны быть четко представлены.

Примерами могут служить количество зон очистки и корчевания, число скважин для мониторинга, объем реактивных компонентов и длина трубопроводов. К ежегодным видам деятельности могут относиться такие показатели, как количество месяцев эксплуатации, трудозатраты на насосную систему и мероприятия по отбору проб подземных вод для осуществления мониторинга на площадке.

б) Оценка удельных затрат

Затраты относятся к конкретным видам деятельности (первоначальным, ежегодным или периодическим) и разделяются на капитальные расходы и расходы на ЭИТО. Данные об удельных затратах можно брать из различных источников, включая:

- руководства/справочники по составлению сметы расходов;
- предложения поставщиков или подрядчиков;
- опыт аналогичных проектов;
- программное обеспечение/базы данных для составления сметы расходов, такие как RACER.

Руководства или справочники по составлению сметы расходов (например, сборники единичных расценок) содержат данные о затратах по широкому спектру видов деятельности, связанных со строительными работами. К ним относятся виды деятельности, связанные с очисткой площадки. Некоторые из этих руководств разработаны именно для составления сметы расходов на проекты восстановления окружающей среды. Данные о затратах в этих справочниках иногда подразделяются на категории оборудования, рабочей силы и материалов и могут включать или не включать наценки подрядчиков. Как правило, каждая затрата привязана к конкретной ставке на рабочую силу и оборудование, задействованные в работах. Ставки, как правило, приводятся в виде средней общенациональной величины в год публикации справочника. Предложения от строительных подрядчиков или поставщиков могут содержать величины, более характерные для конкретной площадки, чем ставки, взятые из стандартных руководств и справочников. Эти предложения обычно включают в себя наценки подрядчиков (без разбивки по классификации на рабочую силу, оборудование или материалы) и, как правило, представляют собой совокупные расходы. В идеале следует получить предложение от более чем одного поставщика.

Предложения, поступившие из разных источников, можно усреднить. Также можно использовать самое дорогое предложение для составления сметы расходов, если есть подозрение (или кажется), что собранные предложения тяготеют к нижней части диапазона ставок на рынке. Информацию, связанную с проектированием, можно получить у поставщиков или подрядчиков.

Из этих источников также можно получить информацию об эксплуатационных мощностях, показателях производительности, сроках эксплуатации и графиках технического обслуживания, которые могут повлиять на расходы на ЭИТО.

Опыт, полученный в ходе реализации аналогичных проектов, включая как сметные, так и фактические расходы, также может служить источником данных о затратах. С другой стороны, инженерно-технические оценки должны основываться на учете конкретных параметров площадки или технологии, если в качестве показателя рассматриваются данные о расходах по другому проекту.

Наконец, базы данных и программное обеспечение для составления сметы расходов могут использоваться в качестве источников данных о расходах. Большинство доступных программных средств предназначены для составления сметы по отдельным или всем элементам затрат альтернативного варианта.

с) **Корректировка удельных затрат**

Следует внести корректировки в данные об удельных затратах, если они получены из разных источников, чтобы их можно было включить в смету расходов на проект:

- примените коэффициенты производительности, соответствующие уровням охраны труда и техники безопасности;
- примените районные коэффициенты цен;
- приведите расходы в величинах базового года сметы;
- добавьте наценки подрядчиков.

Обратите внимание, что по мере повышения уровня охраны труда и техники безопасности (например, требования к мониторингу, средства индивидуальной защиты) производительность снижается и, как следствие, увеличиваются расходы. Поэтому к расходам на рабочую силу и оборудование следует применять факторы, отражающие снижение производительности в результате повышения уровня охраны труда и техники безопасности. Данные об удельных затратах, полученные из источников, старше одного года, следует обновить или пересчитать в величинах базового года, которым обычно является текущий год. Могут иметь значение и сезонные колебания удельных затрат. Аналогичным образом, к удельным затратам следует применять районные коэффициенты цен, взятые из источников, использующих средние общенациональные величины (например, руководства по нормативным расходам), или из другого географического местонахождения (например, аналогичные проекты).

Следует добавить наценки подрядчика (накладные расходы и прибыль), которые могут относиться на разные расходы в зависимости от вида деятельности. Наценки включают накладные расходы и прибыль генерального подрядчика и любых субподрядчиков. Надбавки следует применять к расходам на отдельные виды деятельности, но их также можно применять к общей сумме расходов на эти виды деятельности, если они взяты из одного источника данных о расходах. Следует проявлять внимательность, чтобы избежать дублирования наценок или их применения к расходам, к которым они уже были добавлены.

Источником данных о расходах будет определяться порядок применения наценок или необходимость их применения в принципе. Предложение поставщика или подрядчика может включать накладные расходы и прибыль, в то время как единичные расценки, взятые из стандартного руководства по составлению смет расходов, могут их не включать. Как правило, данные о затратах, взятые из руководств по расчету стоимости, уже включают в себя накладные расходы и прибыль. Накладные расходы включают в себя два основных типа затрат:

- 1) общие условия (например, накладные расходы в связи с созданием отдельной должности или содержанием представительства на месте);

- 2) общие и административные расходы (например, накладные расходы на содержание головного офиса).

Накладные расходы представительства на месте могут включать в себя расходы на офисный персонал и авторский надзор на месте работ, коммунальные услуги и временное оборудование, телефон и связь, лицензии и разрешения, командировочные и суточные, средства индивидуальной защиты, страхование, контроль качества, налоги и таможенные сборы. Общие расходы подрядчика на ведение бизнеса учитываются как накладные расходы головного офиса и представительства на месте в рамках общего проекта. Доход подрядчика от вложений в проект считается прибылью.

- d) Увеличение расходов при необходимости

Если существует необходимость осуществить увеличение расходов с учетом инфляции, проекты можно разделить на два типа.

- 1) Состоящие из одного этапа проекты с короткими сроками. Эта категория включает проекты по исследованию и восстановительные работы, такие как удаление почвы (когда с площадки удаляется все загрязнение). Предполагается, что такие мероприятия продолжаются не более года. Таким образом, увеличение расходов на отдельные части проекта не требуется. В этом случае расходы на весь проект будут увеличены в соответствии с датой начала проекта относительно даты составления сметы расходов.
- 2) Проекты, состоящие из нескольких этапов, или проекты с очень длинным сроком осуществления. Эти проекты включают проекты по восстановлению, для достижения поставленных целей которых требуется очень много времени (например, восстановление подземных вод). В эту категорию также входят проекты, которые требуют проведения периодического мониторинга в течение многих лет. В случае этих проектов расходы на различные части проекта должны увеличиваться с использованием различных коэффициентов увеличения расходов. Для отдельных статей расходов, таких как затраты на лабораторные работы, ставки обычно действуют в течение определенного периода. Необходимо определить типичный период времени, в течение которого действительны ставки; обычно он составляет от одного до шести месяцев.

- e) Определение прямых расходов

К прямым расходам относятся аренда и/или покупка материалов/оборудования, заработная плата специалистов и технических работников на местах, поездки, обращение с отходами (включая захоронение) и проведение анализов.

Расходы на материалы и оборудование обычно включают:

- закупку материалов для планирования проекта (карты, отчеты, аэрофотоснимки), средств индивидуальной защиты (СИЗ) (ботинки, перчатки, комбинезоны), материалов для обустройства скважин (ПВХ, бентонит, насосы), оборудования для отбора проб (желонки, банки для отбора проб, дезактивирующие жидкости), оборудования для мониторинга (например, измеритель кислотности), бочек для хранения отходов, а также строительных материалов (грунт для обратной засыпки, грунт для верхнего слоя покрытия, ограждение и каменная наброска);
- аренду бурового или строительного оборудования, включая, среди прочего, буровые установки, генераторы, насосы, бульдозеры, грейдеры и другое землеройное оборудование, цистерны для испытания скважин, геофизическое оборудование и экскаваторы. Эти расходы обычно указываются в расчете по ставке за час, день или неделю, но также могут быть объединены с расходами на бригады рабочих и операторов оборудования.

Расходы на специалистов и технических работников обычно включают расходы на:

- инженеров, геологов и других специалистов, участвующих в разработке планов проекта (планы работ, планы охраны труда и техники безопасности, планы обеспечения качества), привлечение субподрядчиков для работ на местах и аналитических работ и осуществление руководства ими, проведение работ на местах и/или контроль за ними, анализ данных (картирование загрязнителей, проверка данных, оценка риска, компьютерное моделирование, составление сметы и анализ альтернативных вариантов восстановления), оказание поддержки в области взаимодействия с местным населением, участие в совещаниях по планированию и ходу осуществления проекта с клиентом и регулирующими органами, написание отчетов. Прямые затраты на рабочую силу состоят только из заработной платы, выплачиваемой персоналу, которая, как правило, рассчитывается исходя из почасовой ставки;
- технических работников на местах, участвующих в отборе проб на местах, обустройстве скважин, геофизических исследованиях и строительных работах. Эти расходы либо отражаются как прямые почасовые расходы, либо включаются в общие расходы на аренду оборудования как ее часть.

Расходы на поездки обычно включают:

- проживание и суточные для персонала на местах;
- авиаперелеты, аренду автомобиля и/или автомобильное топливо.

Составление сметы этих расходов зависит от точного определения численности работников на местах, количества и типов арендуемого оборудования, транспортных средств и продолжительности их пребывания на местах.

Расходы на обработку и/или захоронение отходов скорее всего будут связаны с перевозкой загрязненных компонентов окружающей среды за пределы площадки и захоронением отходов, загрязненных СИЗ, воды для очистки или разработки скважин, бурового шлама, дезактивирующих жидкостей и производственных отходов (например, бочек, загрязненных почв и загрязненных подземных вод).

В ряде случаев на захоронение загрязненных материалов (отходов) за пределами площадки приходилась наибольшая доля расходов на восстановительные работы. Поэтому крайне важно не только разработать разумную смету этих расходов, но и все возможные варианты их снижения. Одним из обычных способов снижения расходов на захоронение является внедрение разделения отходов. Таким образом, усовершенствованный проект восстановления может включать на этапе выемки отходов процедуры отбора проб и отделения опасных отходов от остальных отходов. Применение практики разделения отходов на протяжении всего времени осуществления проекта восстановления может привести к значительной экономии средств. Расходы на анализ проб обычно включают:

- анализы компонентов окружающей среды с целью выявления и описания загрязнения в ходе проведения исследования. Это могут быть пробы поверхностного слоя и нижнего горизонта почвы, подземных вод, поверхностных вод, отложений, воздуха, биоты или источников отходов;
- анализ отходов, загрязненных почв и жидкостей, используемых в процессах дезактивации, а также мониторинг воды для разработки скважин и других компонентов окружающей среды для характеристики опасных отходов;
- анализ проб из стен выемки и/или грунтов под источником отходов для проверки того, что загрязненная часть материала была удалена;
- анализ поверхностных или подземных вод в рамках ДСМ вместо или после мероприятий по восстановлению;

- анализ соответствующих образцов фона и обеспечения качества/контроля качества (ОК/КК);
- аренда или покупка другого оборудования площадки для проведения мониторинга на месте, отбора проб и испытаний.

Расходы на проведение анализов сильно варьируются в зависимости от:

- количества образцов, которое может быть трудно рассчитать. При определении сметы расходов на проект следует учитывать необходимое количество образцов фона и ОК/КК, (обычно 10% от всего набора проб);
- набора аналитических работ. Расходы могут быть ограничены за счет проведения ограниченного набора анализов;
- потребностей с точки зрения качества данных или своевременности результатов. Расходы на скрининговые анализы на месте, которые предоставляют информацию в режиме реального времени о наличии или отсутствии загрязнителя, обычно рассчитываются по стоимости одной пробы и являются небольшими. Передвижные лаборатории, которые могут обеспечить полный анализ за короткое время, обычно предоставляются по дневной или недельной ставке. Более высокую точность можно получить в стационарных лабораториях, но на такие работы требуется больше времени при наличии стандартных расценок. Вместе с ускорением времени выполнения работ в стационарных лабораториях увеличиваются и расценки. В ускоренном режиме результаты можно получить при значительно больших расходах.

В целом аналитические расходы составляют значительную часть бюджета для проектов по характеристике и восстановлению площадки. Эти расходы можно снизить за счет сокращения количества проб, диапазона анализов и требуемого уровня ОК/КК. Определение фоновых уровней крайне важно для описания степени загрязнения. Сокращение аналитических затрат является наиболее распространенным методом снижения расходов на исследование. Они также являются наиболее распространенной причиной перерасхода средств и срыва планов-графиков, если в ходе исследования потребуются дополнительные отборы проб.

f) Расчет косвенных расходов

При использовании источника данных о расходах для расчета сметы расходов важно понимать, перечислены ли в источнике данных как прямые, так и косвенные расходы, или только первые. Компонентами косвенных расходов для подрядчиков, которые должны приниматься во внимание, являются:

- накладные расходы. Сюда входят расходы подрядчика на офисные помещения и другие объекты, администрирование договора, компьютеры, менеджмент, страхование, маркетинг и другие расходы, связанные с ведением дел;
- общее управление. Эти расходы связаны с административным обеспечением работы подрядчика (например, бухгалтерия и заключение контрактов). Общие и административные расходы могут состоять из различных статей, начиная от налогов, амортизации, вознаграждения юристам и сборов за участие в конференциях, и заканчивая расходами на подготовку конкурсной заявки и предложения. Эти расходы будут разными у каждой компании или организации;
- закупки и обработка: В большинстве случаев подрядчики добавляют свои комиссионные к непосредственной стоимости товаров или материалов, которые закупаются для конкретной работы;
- прибыль.

Когда статья расходов берется из источника данных, который включает только прямые расходы, необходимо оценить и добавить косвенные затраты. В некоторых случаях в источнике

данных о расходах четко не указывается, касаются ли данные только прямых или полных расходов. В этих случаях необходимо руководствоваться профессиональным суждением и проводить ускоренные сопоставления, чтобы вычислить известные расходы и, таким образом, определить, являются ли приведенные величины расходов полными или нет. Разница между прямыми и косвенными расходами объясняется далее в следующих двух подразделах.

g) Включение дополнительных расходов

Дополнительные расходы включают технические и профессиональные услуги, такие как управление проектами и проектирование. Эти расходы могут быть взяты в процентах от общей стоимости или распределены по статьям в соответствии с указанными видами деятельности. Ниже приведены некоторые примеры.

- Управление проектом. Включает планирование и отчетность, взаимодействие с заинтересованными сторонами и коммуникационную поддержку во время строительства или ЭИТО, администрирование договора или конкурсной заявки, получение разрешений (еще не предоставленных подрядчиком строительных работ или ЭИТО) и различные юридические услуги вне рамок институционального контроля (например, лицензирование).
- Проектирование восстановительных мероприятий. Может включать сбор и анализ данных на местах до начала проекта, инженерные изыскания для целей проектирования, исследование возможности проведения очистки (например, в порядке эксперимента) и несколько компонентов проектирования, таких как анализ конструкции, планы, спецификации, сметы расходов и планы-графики на различных этапах проекта (например, предварительный, промежуточный и окончательный этапы проектирования).
- Управление строительством. Включает рассмотрение представленных материалов, внесение изменений в проект, контроль или надзор за строительством, инженерные изыскания для строительства и подготовку руководств по ЭИТО, исполнительных чертежей и документов по контролю качества/обеспечению качества.
- Техническая поддержка. Включает надзор за деятельностью по ЭИТО, обновление руководств по ЭИТО и представление отчетов о ходе выполнения работ.

h) Учет доходов и частичного возмещения затрат на восстановление

Помимо оценки расходов на проект восстановления следует обратить внимание экономические выгоды в связи с восстановлением, которые могут помочь возместить некоторые расходы. Это могут быть, в частности:

- использование зданий и инфраструктуры для развития альтернативных видов предпринимательской деятельности;
- продажа извлеченного металла (лома);
- получение доходов от туристической деятельности на восстановленной площадке;
- извлечение ценных ресурсов из отходов (например, хвостов, отвалов) путем переработки.

При этом следует провести оценку этих возможностей с точки зрения правовых аспектов и действующих нормативов, чтобы не вызвать чрезмерно оптимистичных ожиданий. Кроме того, эти возможности следует подвергнуть критической оценке с точки зрения конкретной площадки.

3.4.4.3. Этап 3. Анализ жизненного цикла

Проекты восстановления окружающей среды обычно предполагают как расходы, относимые к началу проекта (например, первоначальные капитальные расходы), так и расходы на протяжении

последующих лет, необходимые для реализации и поддержания восстановительных мероприятий после начального периода строительства (например, ежегодные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание, периодические расходы).

Анализ приведенной стоимости позволяет объединить расходы, которые будут понесены на протяжении различных периодов времени. Эта стандартная методология позволяет сравнивать стоимость различных вариантов восстановительных мероприятий на основе единого ценового показателя для каждого из рассматриваемых вариантов. Этот единый показатель, называемый приведенной стоимостью, представляет собой сумму, которую необходимо зарезервировать на начальном этапе (базовый год), чтобы гарантировать наличие средств по мере необходимости, принимая во внимание текущие экономические условия.

а) Определение периода анализа

Рассматриваемый период анализа — это, по сути, период, за который рассчитывается приведенная стоимость. Как правило, период анализа совпадает с продолжительностью проекта: в результате составляется смета расходов для всего жизненного цикла применительно к выбранному варианту восстановительных мероприятий. Проект обычно начинается с планирования, проектирования и строительства в соответствии с выбранным вариантом восстановительных мероприятий. Затем следует эксплуатация и техническое обслуживание в краткосрочной и долгосрочной перспективе, и в конечном итоге проект завершается и закрывается. Каждый вариант восстановительных мероприятий может предусматривать разную продолжительность.

б) Расчет движения денежных средств для каждого года реализации проекта

На следующем этапе анализа приведенной стоимости суммируются годовые показатели движения денежных средств в рамках проекта. Они включают первоначальные капитальные расходы, связанные с выбранным вариантом восстановительных мероприятий, ежегодные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание на протяжении запланированного срока реализации данного варианта и периодические расходы, которые возникают раз в несколько лет. Они могут также включать поступления от продажи активов. Обычно капитальные расходы в основном или полностью относятся к этапу строительства и ввода в эксплуатацию (т. е. до начала ежегодной эксплуатации и технического обслуживания). Хотя в случае периодических расходов, понесенных ближе к концу проекта (например, расходов на закрытие проекта), приведенная стоимость является незначительной, при анализе приведенной стоимости эти расходы должны быть учтены.

При анализе расходов предполагается, что продолжительность первоначального строительства и ввода в эксплуатацию не превысит одного года (т. е. строительные работы будут проводиться в «нулевой год» проекта). Это предположение о «нулевом годе» может быть изменено, если по итогам разработки предварительного графика проекта принимается решение нести расходы на капитальное строительство в течение более одного года.

с) Выбор ставки дисконтирования для использования при расчете приведенной стоимости

На следующем этапе выбирается ставка дисконтирования (аналог процентной ставки). Ставка дисконтирования используется для учета стоимости денег в привязке ко времени. Общая идея заключается в том, что в данный момент конкретная валюта стоит больше, чем в будущем, поскольку, если сегодня вложить деньги альтернативным способом, они могут принести доход (т. е. проценты). Поэтому дисконтирование будет отражать производительность капитала. Если капитал не будет использоваться именно таким образом, он будет обладать производительностью в случае иного варианта вложения. Ставка дисконтирования также отражает эффект инфляции цен.

Выбор ставки дисконтирования — очень важное решение, поскольку выбранная ставка напрямую влияет на приведенную стоимость сметы расходов, которая затем используется при

выборе варианта восстановительных мероприятий. Чем выше ставка дисконтирования, тем ниже приведенная стоимость будущих показателей движения денежных средств.

Также могут применяться ставки дисконтирования, снижающиеся с течением времени. Этот выбор обосновывается тем, что может иметься неопределенность в отношении будущих темпов роста. Таким образом, возможно использовать ставку дисконтирования, которая снижается с течением времени, что позволяет решить проблему уменьшения стоимости в связи с последствиями, которые наступают в (отдаленном) будущем. При этом другой подход заключается в следовании циркуляру № А-94 Управления по менеджменту и бюджету (УМБ), в котором приводятся рекомендуемые ставки дисконтирования для смет расходов на проекты с различными временными интервалами [20]. В этом циркуляре отражена рекомендуемая ставка дисконтирования для проектов со сроком реализации 3, 5, 7, 10, 20 и 30 лет. Не обязательно применять одну и ту же ставку дисконтирования ко всем расходам и выплатам (например, экономическим и медицинским).

d) Расчет чистой приведенной стоимости

Последним этапом этого процесса является расчет ЧПС. ЧПС того или иного варианта восстановительных мероприятий представляет собой сумму приведенной стоимости всех будущих расходов, связанных с проектом. Приведенная стоимость будущего платежа — это подлежащая выплате фактическая стоимость, дисконтированная с учетом соответствующей процентной ставки. ЧПС платежа C_t в год t по ставке дисконтирования i рассчитывается по следующей формуле:

$$NPV = \sum_t C_t (1+i)^{-t}$$

Операнд $(1+i)^{-t}$ представляет собой «коэффициент дисконтирования». Этот метод расчета ЧПС позволяет учитывать тот факт, что общие расходы за определенный год будут иметь место в начале данного года.

В таблице 3 приводится пример расчета ЧПС варианта с расходами на строительство в 1 800 000 долл. США в нулевой год, ежегодными расходами на эксплуатацию и техническое обслуживание в 50 000 долл. США на протяжении десяти лет и периодическими расходами в 10 000 долл. США в пятый и десятый годы и 40 000 долл. США в десятый год.

В качестве альтернативы можно создать электронную таблицу с предполагаемыми ежегодными показателями движения денежных средств в течение всего срока реализации проекта, а затем использовать встроенную формулу для расчета ЧПС. Например, для расчета ЧПС на основе прогнозируемых ежегодных показателей движения денежных средств на протяжении жизненного цикла проекта можно использовать программу Microsoft Excel.

На рис. 9 показана сводная электронная таблица для проекта с жизненным циклом в 31 год. Ежегодные расходы на протяжении 31 года составляют 1 550 123 долл. США по текущему курсу. ЧПС этих расходов составляет 938 544 долл. США. Как отмечено в строке формул, это значение было получено с помощью формулы ЧПС в Excel. В данном случае расчет основан на ставке дисконтирования в размере 4,5%.

3.4.4.4. Этап 4. Анализ факторов риска

a) Определение источников неопределенности

Существуют несколько факторов, которые затрудняют составление точных смет расходов и способствуют появлению неопределенности и риска:

- неполный или неточный проект ИСР;
- неопределенность в плане регулирования;

ТАБЛИЦА 3. ПРИМЕР РАСЧЕТА ПРИВЕДЕННОЙ СТОИМОСТИ ВАРИАНТА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

| Год | Капитальные расходы (долл. США) | Ежегодные расходы на ЭИТО (долл. США) | Периодические ежегодные расходы (долл. США) | Расходы в год (долл. США) | Коэффициент дисконтирования 7% | Чистая приведенная стоимость с поправкой на 7% (долл. США) |
|-------|---------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------|--------------------------------|--|
| 0 | 1 800 000 | 0 | 0 | 1 800 000 | 1,000 | 1 800 000 |
| 1 | 0 | 50 000 | 0 | 50 000 | 0,935 | 46 800 |
| 2 | 0 | 50 000 | 0 | 50 000 | 0,873 | 43 700 |
| 3 | 0 | 50 000 | 0 | 50 000 | 0,816 | 40 800 |
| 4 | 0 | 50 000 | 0 | 50 000 | 0,763 | 38 200 |
| 5 | 0 | 50 000 | 10 000 | 60 000 | 0,713 | 42 800 |
| 6 | 0 | 50 000 | 0 | 50 000 | 0,666 | 33 300 |
| 7 | 0 | 50 000 | 0 | 50 000 | 0,623 | 31 200 |
| 8 | 0 | 50 000 | 0 | 50 000 | 0,582 | 29 100 |
| 9 | 0 | 50 000 | 0 | 50 000 | 0,544 | 27 200 |
| 10 | 0 | 50 000 | 50 000 | 100 000 | 0,508 | 50 800 |
| Всего | 0 | 500 000 | | 2 360 000 | | 2 183 900 |

- отсутствие надежных источников данных о стоимости;
- задержки в планировании и осуществлении проекта.

b) Неполный или неточный проект ИСР

Для составления точной сметы расходов большое значение имеет точность, подробность и полная проработанность проекта ИСР. Часто забываются или неправильно оцениваются следующие элементы:

- недооценивается рабочее время, необходимое для составления и написания планов работы, посещения совещаний, анализа данных и подготовки отчетов;
- данные о площадке неточны или недостаточны. В качестве примера можно привести ненадлежащую оценку количества отходов, скорости потока шахтных вод или других характеристик объекта, оказывающих большое влияние на общую смету расходов;
- отобрано недостаточное количество фоновых проб и проб для обеспечения качества/контроля качества;
- недооценены сроки монтажа/демонтажа на местах и связанные с этим расходы;
- не учитываются детализированные расходы на основные средства, оборудование для отбора проб и т. д.;

| Буфер обмена | Шрифт | Выравнивание | | |
|---|---------------------------|---|--|----------------------------------|
| B17 | $f_x=NPV(0.045,D14:AH14)$ | | | |
| A | B | C | D | E |
| | | | Расходы за период времени (с наценками) | |
| Этап | Название этапа | | Календарный год 1 2014 год | Календарный год 2 2015 год |
| Однократный мониторинг 18 скважин (базовый уровень) | | | 36 624 долл. США | |
| Мониторинг 10 скважин дважды в год в течение 5 лет | | | | 33 505 долл. США |
| Мониторинг 7 скважин один раз в год в течение 29 лет | | | 28 214 долл. США | |
| ЭиТО откачных скважин, мониторинг стриппера NPDES и периодическая экспертиза раз в 5 лет | | | | 1491 долл. США |
| Строительство откачной скважины, монтаж стриппера | | | 116 073 долл. США | |
| Всего, расходы | | | 180 911 долл. США | 34 996 долл. США |
| С учетом непредвиденных расходов в размере 35% | | | 244 230 долл. США | 47 245 долл. США |
| Всего, расходы за 31 год | | 1 550 123 долл. США | | |
| Приведенная стоимость | | 938 544 долл. США (61% от общих расходов) | | |

РИС. 9. Электронная таблица с расчетом чистой приведенной стоимости применительно к проекту со сроком реализации 31 год. NPDES — национальная система ликвидации сбросов загрязняющих веществ; ЭиТО — эксплуатация и техническое обслуживание.

- не учитывается весь спектр вопросов, связанных с дезактивацией в полевых условиях (например, строительство площадки для дезактивации, время дезактивации и сбор соответствующего материала, утилизация воды, использованной в процессе дезактивации, за пределами площадки);
 - не учитываются элементы, необходимые для восстановления площадки после завершения работ по удалению или выемке грунта.
- с) Неопределенность в плане регулирования

При реализации проектов восстановления окружающей среды необходимо соблюдать широкий спектр национальных, региональных и местных экологических норм. На расходах по проекту могут сказываться различные аспекты, такие как:

- время, необходимое для получения согласований и разрешений: требуется затратить достаточное количество рабочего времени, чтобы составить удовлетворяющую нормативным требованиям разрешительную или управленческую документацию;
- исправление дефектов до получения разрешения: может потребоваться изменение конструкции некоторых элементов и/или строительство дополнительных объектов для обеспечения соответствия требованиям;

- недостаточное понимание применимых нормативных актов: если вопросы соответствия требованиям не будут выявлены и решены до начала реализации проекта, то часто сдвигаются его сроки и повышается его стоимость;
- неоднозначно определенные (или отсутствующие) нормативные акты и стандарты: без четкой регулирующей основы исполнители не смогут определить, достигнуто ли приемлемое конечное состояние;
- противоречивые или меняющиеся обязанности вовлеченных органов: различные регулирующие органы могут иметь разные точки зрения на один и тот же аспект, что может приводить к неодинаковым (иногда противоречивым) требованиям;
- недостаточное понимание проекта регулируемыми органами и другими выдающими разрешения инстанциями: в случае отсутствия четкого понимания технических аспектов, связанных с проектом, регулирующие органы склонны занимать консервативную позицию. Из-за этого может потребоваться больше времени для завершения проекта, что в конечном итоге может привести к перерасходу средств из-за задержек в строительстве, завершении и реализации проекта.

d) Отсутствие надежных источников данных о стоимости

Такая ситуация неизбежно приведет к трудностям в оценке реальной стоимости капитала при экспертизе отдельных проектов или сопоставлении различных наборов технологий, которые можно применить в рамках проекта. Неспособность надлежащим образом учесть инфляцию, рост цен и повышение уровня заработной платы скажется на общей стоимости проекта. Данные об удельной стоимости можно брать из различных источников, что показано в таблице 4.

Все данные о стоимости необходимо проверять и обновлять, чтобы отражались наиболее актуальные расценки и чтобы правильно применялась экстраполяция с учетом масштаба и времени.

ТАБЛИЦА 4. ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ ОБ УДЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ

| | | |
|--|---|---|
| • Руководства/справочники по составлению сметы расходов | → | Необходимо учитывать региональные и сезонные различия |
| • Предложения поставщиков или подрядчиков | → | Необходимо убедиться в том, что допущения, на основе которых были сделаны предыдущие предложения, применимы к текущему проекту |
| • Опыт реализации аналогичных проектов | → | Проекты должны быть сопоставимы по объему и сложности |
| • Программное обеспечение/базы данных для составления сметы расходов | → | Базы данных должны подходить для рассматриваемого проекта, что требует понимания видов деятельности и используемых материалов, включения накладных расходов и расходов на монтаж/демонтаж и т. д. |

e) Задержки в планировании и осуществлении проекта

Любые задержки в планировании и/или осуществлении проекта вносят неопределенность в смету расходов, в основном по следующим причинам:

- могут измениться ожидания заинтересованных сторон и регулирующих органов. Новый регулирующий орган может захотеть изменить достигнутый ранее консенсус. Могут также измениться предпочтения населения в отношении варианта восстановительных мероприятий;

- на бывшем объекте могут быть оставлены промышленные и/или бытовые отходы. Это приведет к увеличению количества отходов или площади загрязненной территории, которую необходимо очистить;
- со временем может распространиться шлейф загрязняющих веществ, который первоначально был ограничен относительно небольшой территорией. Как следствие, может потребоваться откачка и очистка большого количества загрязненных подземных вод;
- новые планы могут потребовать изменения или обновления конструкций;
- может потребоваться повторное прохождение процедур принятия решений, консультаций с общественностью и получения разрешений.

Таким образом, требуется скорейшее выполнение необходимых этапов планирования, получения разрешений и реализации проекта.

f) Учет неопределенности в смете расходов

Существуют различные способы, позволяющие учесть неопределенность в смете расходов. Первый вариант — провести количественный анализ чувствительности в конце процесса составления сметы. Анализ чувствительности позволяет учесть все факторы, которые имеют ту или иную степень неопределенности и которые даже при небольшом изменении могут существенно повлиять на общую стоимость проекта. Для улучшения понимания неопределенности, связанной со сметой расходов на проект, результаты анализа чувствительности следует документировать.

Еще одним фактором, вносящим неопределенность в смету расходов на проекты восстановления окружающей среды, являются «непредвиденные» расходы. Они предусматриваются в смете расходов для компенсации воздействия неизвестных, незапланированных обстоятельств или неожиданных условий, которые при составлении сметы не могут быть оценены на основе имеющихся данных. В результате снижается риск перерасхода средств. В примере, показанном на рис. 9, на каждый год были предусмотрены непредвиденные расходы в размере 35%. С учетом этих расходов стоимость восстановительных мероприятий увеличивается с 180 911 долл. США до 244 230 долл. США. В качестве альтернативы может применяться вероятностный подход.

Для смет расходов, составленных на ранних этапах жизненного цикла проекта, непредвиденные расходы обычно учитываются в качестве доли от общей стоимости, а не отдельных видов деятельности или статей (хотя такой анализ возможен при наличии большого количества данных). В предварительных сметах для определения доли непредвиденных расходов могут использоваться инженерно-технические данные.

Два основных вида непредвиденных расходов связаны со сферой охвата и предлагаемой ценой. Непредвиденные расходы в связи со сферой охвата — это неизвестные расходы, которые могут возникнуть в результате изменений в сфере охвата проекта на этапе проектирования. Непредвиденные расходы в связи с предлагаемой ценой — это неизвестные расходы, относящиеся к строительству или реализации проекта с конкретной сферой охвата. Непредвиденные расходы в связи со сферой охвата компенсируют проектные риски, обусловленные незавершенным проектированием. Непредвиденные расходы этого вида считаются непрогнозируемыми и становятся известными по мере проектирования восстановительных мероприятий. Поэтому непредвиденные расходы в связи со сферой охвата иногда называются «проектными» непредвиденными расходами. Как правило, такие непредвиденные расходы уменьшаются по мере проектирования и на этапе завершения проектирования приближаются к нулю. Небольшая величина непредвиденных расходов в связи со сферой охвата означает, что в ходе проектирования изменения, вероятно, будут минимальными. Высокий показатель непредвиденных расходов в связи со сферой охвата означает, что проект может претерпеть значительные изменения на этапах от выбора варианта до окончательного проектирования.

3.4.4.5. Этап 5. Экспертиза и проверка независимым органом

На этом этапе важно проверить расчеты, чтобы убедиться, что сделанные предположения четко документированы и ничего не упущено. Необходимо задать следующие вопросы.

- Было ли дано четкое описание альтернативных вариантов?
- Были ли определены первоначальные, ежегодные и периодические мероприятия в рамках альтернативных вариантов и связанные с ними капитальные расходы и расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание?
- Был ли объем мероприятий оценен с достаточным резервом?
- Были ли удельные расходы на мероприятия оценены с достаточным резервом?
- Были ли в общей стоимости первоначальных, ежегодных и периодических мероприятий учтены непредвиденные расходы?
- Были ли надлежащим образом учтены прочие расходы?
- Соблюдались ли руководства по проведению анализа ЧПС?
- Существует ли достаточная неопределенность в отношении ключевых факторов, чтобы потребовался анализ чувствительности? Если анализ чувствительности был проведен, то достаточно ли четко отражена ЧПС альтернативных вариантов?

После завершения этапа экспертизы и проверки можно составлять сводную полную смету.

3.4.5. Контрольный перечень расходов

Контрольные перечни призваны помочь в оценке капитальных расходов и расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание для каждого альтернативного варианта восстановительных мероприятий. Они также используются для снижения вероятности неучета важных элементов расходов. Смета расходов, как правило, будет более «полной», если в ней будет учтено как можно больше элементов расходов, даже если сохранится неопределенность в отношении количества или удельной стоимости. Контрольные перечни также позволяют обеспечить согласованность между сметами. В добавлении III приводятся примеры контрольных перечней для элементов капитальных расходов, ежегодных расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание и периодических расходов. Контрольные перечни по определению являются гибкими и не привязаны к какому-либо стандарту ИСР или системе нумерации. Контрольные перечни не являются исчерпывающими, поэтому перечисленные элементы расходов не могут считаться применимыми ко всем альтернативным вариантам восстановительных мероприятий. Контрольные перечни скорее могут использоваться для определения применимых элементов расходов, которые затем могут добавляться или изменяться по мере необходимости.

3.4.6. Документирование сметы расходов

Проектной группе важно документировать смету расходов, которая меняется на протяжении срока реализации проекта. То, как смета расходов на проект документируется и представляется заинтересованным сторонам, зависит от конкретных потребностей в рамках проекта и от степени прозрачности, ожидаемой/требуемой заинтересованными сторонами. Для документирования сметы расходов могут заполняться контрольные перечни расходов либо представляться сводная информация в ИСР. Вне зависимости от способа документирования этапы 1–5, отображенные на рис. 8, необходимо фиксировать и делать удобными для просмотра и для ознакомления заинтересованных сторон с ними.

4. ФИНАНСИРОВАНИЕ

4.1. ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОЕКТОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Источники финансирования проектов восстановления окружающей среды разнообразны и зависят от масштабов, объема и места нахождения конкретного проекта. К ним, среди прочего, относятся:

- правительства;
- международные финансовые организации (МФО);
- фонды, создаваемые операторами для восстановления окружающей среды;
- целевые фонды, создаваемые операторами, но управляемые независимыми попечителями или государственными структурами;
- ответственные стороны.

Важную роль в финансировании проекта восстановления окружающей среды скорее всего будет играть правительство страны, где осуществляется проект, в качестве управляющего проектом и основного вкладчика в восстановление. Правительства могут финансировать экологические проекты, используя различные методы. Правительства могут привлекать средства путем введения целевых налогов, сборов или роялти на деятельность в конкретной отрасли. Некоторые правительства могут использовать целевые экологические фонды, создаваемые специально для финансирования проектов восстановления окружающей среды. Правительства могут также налагать штрафы за нарушение природоохранного законодательства или взыскивать с операторов средства в судебном порядке за недобросовестное природопользование. Правительства могут также получать финансирование за счет страхования, облигационных займов или аккредитивов, предусмотренных в целях восстановления участка.

В качестве других источников финансирования выступают МФО, такие как Всемирный банк и региональные международные банки развития. Дополнительные источники финансирования включают иностранную помощь, поступающую от других стран, кредиты частных банков и средства неправительственных организаций или частных лиц.

Поскольку задача этих МФО заключается в стимулировании развития и повышении уровня жизни в различных странах, они являются основными источниками финансирования таких проектов, особенно когда существует значительный риск того, что кредит по проекту не будет погашен в полном объеме. Прежде чем предоставить средства МФО часто устанавливают жесткие требования в отношении финансирования, а также правила осуществления проекта восстановления окружающей среды. Кроме того, другие источники финансирования могут использовать МФО для контроля за выделением средств на конкретный проект восстановления окружающей среды, на который выделяют средства как МФО, так и другие источники финансирования.

Одним из вариантов предоставления начального финансирования для запуска экологических проектов и проведения предварительных оценок, а также дополнительного финансирования на этапе проектной разработки являются международные правительственные организации и НПО.

4.2. ФИНАНСИРОВАНИЕ РАСХОДОВ НА ДОЛГОСРОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Объем восстановительных работ для некоторых проектов требует осуществления долгосрочного мониторинга и управления площадкой. Долгосрочные восстановительные мероприятия требуют адекватного финансирования; в противном случае существует риск, что экологические успехи, достигнутые благодаря завершению основной части проекта

восстановления, могут быть сведены на нет. В зависимости от проекта затраты на долгосрочное управление могут быть значительными, особенно если высоки затраты на бессрочные мероприятия (например, откачка и очистка больших объемов воды в течение длительного периода). Очень важно, чтобы организация, контролирующая проект восстановления окружающей среды, учитывала источники финансирования будущих расходов на управление на ранних этапах процесса планирования, поскольку доступ к долгосрочному финансированию может повлиять на выбор соответствующей стратегии восстановления в зависимости от наличия средств.

МФО и НПО могут быть готовы предоставить долгосрочное финансирование затрат на управление; однако, как правило, они с осторожностью относятся к финансированию открытых долгосрочных потребностей, которые могут растянуться на десятилетия. Поэтому наиболее вероятными источниками финансирования расходов на долгосрочное управление являются национальные и местные органы, на территории которых осуществляется проект.

4.3. ТРЕБОВАНИЕ О ВНЕШНЕМ НАДЗОРЕ СО СТОРОНЫ ИСТОЧНИКОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Когда международные, правительственные или неправительственные организации предоставляют финансирование для проектов восстановления окружающей среды, стандартной практикой для них является требование об установлении внешнего надзора за проектом в целях обеспечения того, чтобы средства использовались для достижения проектных целей, не отвлекались на другие нужды и не растрачивались. Помимо внешнего надзора за финансированием проекта источник финансирования может установить дополнительные обязательства в качестве условия предоставления средств на проект восстановления окружающей среды. Большинство проектов восстановления окружающей среды, финансируемых национальным или местным правительством места нахождения проекта, будут подлежать финансовому контролю и надзору, свойственному для учреждений этой страны.

4.4. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТОВ ПО ИСТОЧНИКАМ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Бенчмаркинг — это процесс сравнения процессов и показателей эффективности проекта как в качественном, так и в количественном отношении с передовой практикой в той же или схожей отрасли. Для проектов восстановления окружающей среды сравнительный анализ обычно сконцентрирован на стоимости, графике и качестве работ, выполненных по проекту, по сравнению с другими аналогичными проектами («группа аналогов»), отобранными для проведения сравнительного анализа. Кредиторы или другие источники финансирования обычно используют бенчмаркинг, чтобы убедиться, что проект осуществляется в соответствии с планом, определенным для данного конкретного проекта, и сравнивают конкретный проект с другими из группы аналогов.

Добавление I

ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В приведенном в таблице 5 перечне вариантов восстановительных мероприятий перечислены технологии, которые потенциально могут применяться в проектах восстановления окружающей среды. Они разделены на группы химической, физической, термической и биологической обработки и применимы для восстановления почвы или подземных вод. Указаны также загрязняющие вещества, в отношении которых применима та или иная технология.

ТАБЛИЦА 5. ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

| Вид обработки | Технология | Среда | Загрязняющее вещество | Краткое описание |
|---------------|------------------------------|----------------|--|--|
| Химическая | Отверждение in situ | Почва, ил | Радионуклиды, тяжелые металлы | Снижает мобильность загрязняющих веществ посредством закачивания вяжущего материала (цемента, пересыщенных солевых растворов с контролируемым осаждением, органических или неорганических полимеров), который вступает в реакцию с загрязняющим веществом, водой и/или почвой, образуя малорастворимое твердое вещество. |
| | Отверждение ex situ | Почва, ил | Радионуклиды, тяжелые металлы, (органические соединения) | В результате смешивания загрязненной почвы с реактивным вяжущим материалом (цементом, гипсом, органическими или неорганическими полимерами) образуется малорастворимое твердое вещество. Оно может быть захоронено in situ или в специальном хранилище. |
| | Химическая обработка ex situ | Подземные воды | Радионуклиды, тяжелые металлы, (органические соединения) | Для повышения концентрации загрязняющих веществ с целью их дальнейшего кондиционирования применяется ионный обмен, осаждение, обратный осмос и т. д. |
| | Реакционные барьеры | Подземные воды | Соединения, тяжелые металлы, радионуклиды | In situ естественный или усиленный поток подземных вод направляется сквозь физический барьер, содержащий химические реагенты (для окисления или осаждения), металлические катализаторы (для окислительно-восстановительных реакций), бактерии (для биоразложения) или адсорбенты. |

ТАБЛИЦА 5. ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ (продолжение)

| Вид обработки | Технология | Среда | Загрязняющее вещество | Краткое описание |
|---------------|------------------------------|-----------------------|---|--|
| | Химическое окисление in situ | Почва, подземные воды | Органические соединения (тяжелые металлы, радионуклиды) | Закачивание озона (O ₃), пероксида водорода (H ₂ O ₂) или соединений хлора вызывает окислительно-восстановительную реакцию, в ходе которой загрязняющие вещества химически преобразуются в менее токсичные соединения. Это может снизить мобильность загрязняющих веществ во всем шлейфе. |
| Физическая | Выемка грунта | Почва, ил | Все типы | Загрязненные материалы удаляются с площадки и перевозятся в специальный пункт захоронения. До захоронения может потребоваться кондиционирование. |
| Физическая | Выкачивание и обработка | Подземные воды | Все типы | Подземные воды выкачиваются на поверхность и подвергаются обработке различными методами. Эффективность зависит от типа загрязняющего вещества и концентраций. |
| | Система шлюзов | Подземные воды | Все типы | Эффективность метода выкачивания и обработки, а также метода реакционных барьеров можно повысить посредством возведения непроницаемых стенок и/или направления потока воды в скважину или реакционный барьер. |
| | Изоляция | Почва | Все типы | Установка физических преград, таких как глиняные барьеры или шпунтовые ограждения, препятствующих движению загрязняющих веществ. |
| | Физическое разделение | Почва | Радионуклиды, тяжелые металлы | Загрязняющие вещества (в том числе радионуклиды) часто впитываются в мелкие фракции почвы размером с зерно. Поэтому фракционирование по размеру путем просеивания или флотации может значительно сократить объем загрязненного материала, подлежащего обработке. |
| | Промывка почвы in situ | Почва | Все типы | Вымывание загрязненных материалов in situ. Предполагает закачивание и выкачивание кислотных или щелочных растворов с добавлением поверхностно-активных веществ, хелатов и т. д. для растворения, десорбции или удаления загрязняющих веществ. |

ТАБЛИЦА 5. ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ (продолжение)

| Вид обработки | Технология | Среда | Загрязняющее вещество | Краткое описание |
|---------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------------|---|
| | Промывка почвы <i>ex situ</i> | Почва | Все типы | Данный метод, применяемый <i>ex situ</i> , предполагает применение растворов с регулированием pH с добавлением кислоты или щелочи, поверхностно-активных веществ или хелатов для растворения, десорбции или удаления загрязняющих веществ. Для удаления органических загрязняющих веществ могут применяться органические растворители. Предварительное фракционирование по размеру повышает эффективность и снижает объем материала, подлежащего обработке. |
| | Фильтрация <i>ex situ</i> | Подземные воды | Радионуклиды, тяжелые металлы | Загрязненные подземные или поверхностные воды пропускаются через фильтровые колонны для удаления загрязненных взвешенных твердых частиц. Фильтрационный осадок подлежит дальнейшей обработке и захоронению. |
| Термическая | | Почва, ил | Радионуклиды, тяжелые металлы | Загрязненный материал смешивается со стеклообразующими компонентами и присадками, образуя твердые стеклянные блоки или шлаковидные материалы. |
| | | Почва, ил | Радионуклиды, тяжелые металлы | Почва подвергается остекловыванию <i>in situ</i> для иммобилизации загрязняющих веществ путем плавления в результате применения электросопротивления или индукции. |
| Биологическая | Биосорбция | | Радионуклиды, тяжелые металлы | Стенки или поверхность клеток некоторых микроорганизмов способны забирать ионы металлов — этот процесс может использоваться для концентрации данных загрязняющих веществ. Установки можно проектировать как биореакторы или установки для обработки сточных вод (органическая стационарная фаза). |
| | Искусственно заболоченные участки | | Радионуклиды, тяжелые металлы | Загрязненные воды направляются в искусственные «болота», где металлы поглощаются тканями растений, которые после жатвы сжигаются. Пепел растений подвергается захоронению. |

Добавление II

ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН РАЗРАБОТКИ СМЕТЫ РАСХОДОВ

II.1. ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН РАЗРАБОТКИ СМЕТЫ РАСХОДОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ СПОСОБА УДАЛЕНИЯ УРАНА

II.1.1. Цель сметной оценки

В плане описываются работы, необходимые для подготовки сметы расходов, связанных с испытанием способа удаления урана за счет инфильтрации через дренажную систему растворов фосфатов с поверхности земли и закачки в скважины, расположенные в более глубокой вадозной зоне. В ходе проводившихся ранее на площадке в малом масштабе испытаний было продемонстрировано, что растворы фосфатов снижают растворимость и, следовательно, подвижность урана в вадозной зоне и подземных водах. Если в ходе испытаний предлагаемый способ продемонстрирует свою эффективность с точки зрения снижения степени выщелачивания урана, то по сравнению с традиционными способами «выемки и вывоза» загрязненного грунта благодаря ему может быть обеспечено необходимое снижение рисков при значительной экономии затрат.

Сметная оценка охватывает проектные, строительные, пусконаладочные работы, эксплуатацию и техническое обслуживание и подготовку итогового заключения в связи с испытанием этого способа удаления урана. Точность оценки и необходимость предпринять соответствующие усилия для обеспечения желаемого уровня точности будут определяться наиболее строгим ограничительным условием использования оценки, а именно независимой государственной оценкой (НГО) для внесения изменений в контракт. В идеале, НГО для целей приобретения права должна проходить как минимум по второму классу (контрольная оценка или подготовка конкурса/тендера) с ожидаемым диапазоном точности от -15% до -5% и от $+5\%$ до $+20\%$. Однако для такого класса оценки требуется достаточно продвинутый этап разработки проекта. Учитывая временной этап внесения изменений в контракт, разработка проекта будет в лучшем случае находиться на стадии эскизного проектирования. Следовательно, эта оценка будет в лучшем случае относиться к четвертому или третьему классу и потенциально лежать в диапазоне точности от -20% до -15% и от $+20\%$ до $+50\%$. Учитывая, что контракт предусматривает возмещение затрат, данный уровень точности считается приемлемым. Характеристики различных классов оценки приводятся в таблице 6.

ТАБЛИЦА 6. ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМЕТНЫХ ОЦЕНОК [21]

| Классификация сметной оценки | Основные характеристики | |
|------------------------------|---|---|
| | Уровень определенности (% от полной определенности) | Описание подхода к сметной оценке (методики) |
| Класс 5 Отбор концепций | 0–2% | Стохастический: преимущественно параметрическая оценка, на основе суждений (параметрические данные, конкретные аналогии, экспертное мнение, анализ трендов) |

ТАБЛИЦА 6. ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМЕТНЫХ ОЦЕНОК [21] (продолжение)

| Классификация сметной оценки | Основные характеристики | |
|---|---|---|
| | Уровень определенности (% от полной определенности) | Описание подхода к сметной оценке (методики) |
| Класс 4 Исследование или технико-экономическое обоснование | 1–15% | Смешанный: во многом параметрическая оценка (на основе параметрических данных, конкретных аналогий, экспертного мнения, анализа трендов) |
| Класс 3 Предварительная оценка, утверждение бюджета | 10–40% | Смешанный: включает различные комбинации (детальная оценка, на основе удельных затрат или видов деятельности, параметрических данных, конкретных аналогий, экспертного мнения, анализа трендов) |
| Класс 2 Контрольная оценка или подготовка конкурса/тендера | 30–70% | Смешанный: более определенная оценка (детальная, на основе удельных затрат или видов деятельности, экспертного мнения, с учетом накопленного опыта ^а) |
| Класс 1 Проверочная оценка или подготовка конкурса/тендера | 50–100% | Детерминистический подход: в наибольшей степени определенная оценка (детальная, на основе удельных затрат или видов деятельности, экспертного мнения, с учетом накопленного опыта) |

^а «Теория накопленного опыта» строится на наблюдении о том, что накопление опыта облегчает выполнение повторяющихся задач. Когда конкретная задача или последовательность работ повторяется без существенных перерывов, для последующих операций требуется меньше времени и усилий.

В соответствии с дифференцированным подходом к разработке сметы разработка и утверждение сметы будет соответствовать уровню С [21]. Достижение определенности уровня С подтверждается на основе приведенного ниже анализа:

- Срок действия сметной оценки: НГО является разовым мероприятием, и запрос на выделение средств из бюджета и документация о жизненном цикле проекта подготавливаются за год до внесения изменений в контракт.
- Степень важности для принятия управленческих решений: будет использоваться центральным аппаратом министерства энергетики для одобрения начала проекта.
- Роль в процессе управления проектом: НГО играет незначительную роль в контексте подготовки отчетов об анализе себестоимости, однако может иметь важное значение для целей планирования, поскольку может приниматься во внимание при определении постатейного бюджета проекта.
- Роль в бюджетном процессе: может использоваться для подготовки бюджета за финансовый год (ФГ).

Учитывая возможность использования при принятии управленческих решений, связанных с подготовкой бюджета за ФГ, необходимо применять дифференцированный подход уровня С.

II.1.2. Ключевые этапы разработки сметы

В рамках объема проведения сметной оценки предусмотрены различные шаги, которые включают сбор данных и принятие решений по применяемым подходам и должны быть завершены до или во время разработки сметы. Эти мероприятия, составляющие критический путь сметной оценки, обозначены в таблице 7 применительно к каждому этапу разработки.

ТАБЛИЦА 7. КЛЮЧЕВЫЕ ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ СМЕТЫ

| Мероприятие | Контрольный срок |
|---|------------------|
| Подготовить и представить план разработки сметы | 9 марта |
| Пересмотреть/утвердить план разработки сметы | 12 марта |
| Достичь согласия по необходимому объему работ | Сделано |
| Встретиться с представителями подрядчиков | 13 марта |
| Получить запрошенную информацию от подрядчиков | 14 марта |
| Запросить коммерческие предложения у поставщиков и актуальную информацию о ценах | 19 марта |
| По мере необходимости использовать материалы Инженерного корпуса армии США (USACE) в области сметной оценки (например, затраты на электроэнергию) | По усмотр. |
| Подготовить выкладки системы автоматизированного сметного расчета (MCACES) | 23 марта |
| Достичь предварительного согласия по результатам | 26 марта |
| Формально представить смету на рассмотрение старшего эксперта по ОК/КК | 27 марта |
| Внести корректировки при необходимости Объект HR-3 — участок D — подготовить выкладки MCACES для просчета ЭиТО и выпуска сметы исходя из согласованной продолжительности проекта | 28 марта |
| Получить окончательное согласование сметы у руководителя сметного отдела | 29 марта |
| Внести корректировки при необходимости (например, когда будут готовы протоколы об утверждении решений по производительности и продолжительности) | По усмотр. |

II.1.3. Группа по разработке сметы

В работе группы задействованы следующие специалисты и ресурсы:

- Ведущий специалист по оценке затрат для разработки смет, касающихся проекта расширения насосных и очистных систем, строительных работ, приемо-сдаточных испытаний и расходов на ЭиТО;
- Помощь штатного сметчика, по мере необходимости;
- Профильный эксперт для предоставления технических указаний в объеме проекта;
- Получение согласований руководства;
- Разработка и калибровка модели сметной оценки и расчета с помощью электронных таблиц;

- Привлечение дополнительного экспертного опыта в предметных областях, связанных со сметными расчетами в части монтажных, электрических и строительных работ (если потребуется);
- Руководитель сметной группы, отвечающий за рассмотрение плана разработки сметы, согласование и отслеживание, а также обеспечение приемлемого качества конечных результатов.

II.1.4. Краткая информация об объеме работ по проекту и плану реализации

Объем работ, включаемых в сметную оценку:

- проектирование системы подачи фосфатов;
- выпуск строительно-проектной документации и спецификаций;
- строительство и контроль выполнения работ;
- 57 новых скважин для захоронения диаметром до 152 см (площадь 952 см × 952 см, скважины на пересечениях с шагом 127 см) и 6 наблюдательных скважин по линии нисходящего градиента диаметром до 190 см;
- распределительные, коллекторные и перекачивающие трубопроводы;
- стоимость химикатов;
- стоимость отбора лабораторных проб;
- стоимость эксплуатации и технического обслуживания;
- демонтаж и утилизация;
- подготовка сводного технического заключения.

II.1.5. Приобретение права на комплекс мероприятий на объекте

Сметная оценка будет исходить из объема проектных и строительных работ, выполняемых субподрядчиками, а также работ по эксплуатации и техническому обслуживанию, выполняемых генеральным подрядчиком.

II.1.6. Обоснование сроков реализации проекта

Исходя из поставленных задач, проектные и монтажные работы запланированы на текущий финансовый год (в настоящее время на цели проектирования/реализации восстановительных мероприятий заложена сумма 280 000 долл. США (план работ)). Работы по инфильтрации планируется начать в третьем квартале финансового года, а испытания будут проводиться на всем протяжении третьего квартала финансового года. Фактические сроки зависят от наличия финансирования.

II.1.7. Методология разработки сметы в части прямых затрат

Сметная оценка будет в основном либо проводиться по аналогии (исходя из допущения, что прошлые затраты являются показателями будущих затрат) и/или по принципу учета затрат, исходя из соотношения текущих и будущих показателей объемной скорости потока, проходящего через очистные сооружения. Будет обобщена и рассмотрена информация по недавно выданным контрактам на сооружение насосных и очистных сооружений на предмет уточнения применимых удельных цен. Для получения актуальной информации по оценке затрат будут проводиться консультации с субподрядчиками, имеющими опыт выполнения эксплуатационных требований на подобных площадках.

Стоимость проектирования составит 200 000 долл. США в виде единовременной выплаты и рассчитывается исходя из опыта сметчиков и предоставленных подрядчиком вводных

данных. (Собрано более 90% проектно-конструкторских чертежей и спецификаций. Решение по применению технологии практически идентично планируемой для применения в настоящем проекте системе инфильтрации.)

Затраты на химикаты и систему подачи будут основываться на текущих расценках поставщиков, с учетом ценообразования в указанном году, и будут скорректированы в сторону повышения на год выполнения проекта по ставке 2,8% за финансовый год. Затраты на бурение скважин будут оцениваться с использованием разработанной для этого модели оценки затрат. Затраты на ЭИТО будут рассчитываться исходя из картины применения фосфатов весной и осенью (когда уровень подземных вод находится на самой высокой и самой низкой отметке, а поток меняет направление). Это обеспечит наибольшее «время контакта» для прохождения реакции фосфата с ураном. В течение оставшейся части года трубопроводы и резервуары будут осушены.

Предполагается, что объемный расход составит 300 галлонов (1136 л) в минуту раствора фосфата с концентрацией 52 ммоль (12,3% моносодия, 77,4% динатрия и 10,3% триполифосфата; 2,43, 15,30 и 2,045 г/л, соответственно). Предполагается, что вода для разбавления сразу доступна из близлежащих городских сетей питьевой воды.

Прямые затраты на рабочую силу для управления проектом и инженерного обеспечения принимаются исходя из исторических данных в диапазоне 11,5–14% от общей стоимости проекта, согласно имеющимся сведениям о проектах насосных и очистных сооружений на общую сумму 271 млн. долл. США. Затраты на лабораторный анализ рассчитываются на основе предоставленного подрядчиком графика проведения испытаний и будут скорректированы на соответствующие годы.

Предполагается, что стоимость сводного технического заключения об анализе снижения выщелачиваемости составит 500 000 долл. США в виде единовременной выплаты и рассчитывается исходя из опыта сметчиков и предоставленных подрядчиком вводных данных.

II.1.8. Методология расчета косвенных затрат

Затраты на оборудование площадки не должны превышать порог, определенный НГО, но при этом использоваться в сметных расчетах с помощью программного обеспечения они не будут, а будут представлены в документации о жизненном цикле проекта и запросе на выделение средств из бюджета в виде наценки. Стоимость услуг, учитываемых по факту использования, такие как лабораторные анализы, будет определяться непосредственно на основе исторических данных.

II.1.9. Год, за который производится определение цены, и наценка с учетом удорожания

Предполагается, что применительно к ценам за единицу материалов и работ, выполняемых субподрядчиками, определение цены может быть привязано к разным годам. Наценки с учетом удорожания будут применяться в сметном программном обеспечении индивидуально к каждому материалу и позиции, поставляемой субподрядчиками, чтобы привести все цены в файле расчета к единому уровню. Во всех загружаемых в программу файлах, которые будут использоваться для составления сметы, будут представлены цены за соответствующий финансовый год.

II.1.10. Сметное программное обеспечение

Сметная оценка будет подготавливаться с использованием программного обеспечения «система автоматизированного сметного расчета» (MCACES) второго поколения, МП.

II.1.11. Ставки оплаты труда и аренды оборудования

Как правило, в рамках государственной оценки для внесения изменений в контракт, в данном случае НГО, используются точные ставки оплаты труда, которые подрядчик использует для своего коммерческого предложения (т.е. утвержденные в настоящее время ставки). Однако в текущей

ситуации неизвестно, когда будет опубликован запрос предложений для внесения изменений в контракт. Следовательно, сметная оценка будет основываться на ставках для финансового года, который берется в качестве исходного для жизненного цикла проекта.

П.1.12. Иерархическая структура работ

В сметной оценке будет использоваться ИСР, принятая подрядчиками строительства на площадке, которая отражает самые последние действующие конфигурации единиц работ для данного объекта.

П.1.13. Допущения в отношении структуры финансирования

Исходные параметры жизненного цикла и документация по этапу жизненного цикла проекта за выбранный год предполагают структуру финансирования, соответствующую нормативным требованиям. Таким образом, предел целевого финансирования не предусматривается. Предполагается, что любые мероприятия, которые упомянуты в находящейся на рассмотрении документации о проектных решениях и необходимы для прохождения ключевых этапов, будут обеспечены финансированием.

П.1.14. Подход к оценке ожидаемых рисков

Будет подготовлен отдельный анализ рисков, в котором будут определены факторы риска и выполнен их анализ по методу Монте-Карло (не входит в объем настоящего плана разработки сметы).

П.1.15. Место хранения файла сметы и данных резервного копирования

С учетом возможности использования данной сметной оценки в самых разнообразных целях файлы программного обеспечения MCACES-МП и файлы с данными резервного копирования будут заархивированы для того, чтобы они сразу были доступны для предполагаемого использования на местах.

Добавление III

ПРИМЕР СМЕТЫ РАСХОДОВ В СВЯЗИ С АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ IN SITU

В настоящем добавлении представлен приведенный в источнике [10] списка справочной литературы пример расходов, связанных с альтернативой обработки *in situ*, включающей метод барботажа воздухом в сочетании с экстракцией паром из почвы для обработки почвы и подземных вод в районе нахождения источника. Метод также включает в себя барьер для пассивной очистки вдоль передней кромки шлейфа для обработки подземных вод, мигрирующих за пределы площадки. Капитальные расходы возникают в год 0. Ежегодные расходы на ЭИТО возникают в годы 1–15. Периодические расходы возникают в годы 5, 10 и 15. Следующая информация взята из раздела 4 источника [19] списка справочной литературы.

Барботирование воздухом — это применяемая технология *in situ*, когда воздух пропускается через загрязненный водоносный горизонт. Подаваемый воздух перемещается горизонтально и вертикально по каналам через толщу почвы, тем самым создавая под землей отпариватель, с помощью которого удаляют загрязнения за счет испарения. Этот нагнетаемый воздух помогает смывать (поднимать в пузырьках) загрязнители в ненасыщенную зону, где обычно используется система экстракции паром после барботирования воздухом для удаления образовавшегося загрязнения в паровой фазе. Эта технология предназначена для работы на высоких скоростях потока для поддержания более тесного контакта между подземными водами и почвой, а также для удаления большего количества подземных вод путем барботирования. Кислород, добавляемый в загрязненные подземные воды и почвы в вадозной зоне, также может способствовать биологическому разложению загрязняющих веществ ниже и выше уровня подземных вод. Продолжительность барботажа воздухом является средней и длительной по срокам осуществления, которые могут достигать до нескольких лет. Основными группами загрязнителей, против которых используют барботаж воздухом, являются летучие органические соединения (ЛОС) и топливо. Об этом процессе имеется лишь ограниченная информация. Метан может быть использован в качестве добавки к барботажному воздуху с целью усилить степень преобразования хлороорганических соединений.

К факторам, которые могут ограничить применимость и эффективность процесса, относятся:

- неравномерный поток воздуха через насыщенную зону, что может привести к неконтролируемому перемещению потенциально опасных паров;
- глубина загрязнения и геология конкретного участка;
- скважины для нагнетания воздуха, не рассчитанные на условия конкретной площадки;
- неоднородность почвы, из-за чего некоторые зоны могут оставаться относительно незатронутыми.

Характеристики, которые необходимо определить, включают газопроницаемость вадозной зоны, глубина залегания подземных вод, скорость потока подземных вод, веерное воздействие барботажной скважины, проницаемость и неоднородности водоносного горизонта, наличие слоев с низкой проницаемостью, наличие плотных жидкостей не в водной фазе, глубину загрязнения, летучесть и растворимость загрязнителей. Кроме того, часто бывает целесообразно собирать данные о насыщенности воздухом в насыщенной зоне во время тестирования барботирования воздухом с помощью нейтронного влагомера.

Эта технология применяется на многочисленных площадках, хотя только по нескольким площадкам есть надлежащая документация. Барботаж воздухом показывал чувствительность

к незначительным изменениям проницаемости, что может приводить к локализованной очистке между скважинами для барботажа и мониторинга.

Информация о ключевых факторах, определяющих величину расходов, и анализ расходов, приведенные в таблицах 8–11, были подготовлены в 2006 году с использованием программного обеспечения RACER. Ключевыми факторами, определяющими величину расходов, являются: а) площадь поверхности (направленность загрязнителя) — основной фактор расходов, от которого непосредственно зависит количество точек барботажа воздухом; б) глубина загрязнения — вторичный определяющий величину расходов фактор, увеличивающийся вместе с глубиной, поскольку от него зависит размер расходов на буровые работы.

ТАБЛИЦА 8. КАПИТАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ

| Статья | Количество | Единица измерения | Удельная стоимость (долл. США) | Всего (долл. США) | Примечания |
|--|------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--|
| Монтаж/демонтаж | | | | | |
| Строительное оборудование и технические средства | 1 | ПС | 8 829 | 8 829 | Экскаваторы, погрузчики и т.д. |
| Представление документов/ планов осуществления | 1 | 1 | 33 761 | 33 761 | План обеспечения качества проекта, электроснабжение от мини-ГЭС и т.д. |
| Временное оборудование и инженерные сети | 1 | 1 | 49 664 | 49 664 | Ограждение, дороги, знаки, трейлеры и т.д. |
| Материалы, представляемые по завершении строительства | 1 | 1 | 14 469 | 14 469 | Отчеты по завершении строительства |
| Промежуточная сумма-1 | | | | 106 723 | |
| Мониторинг, отбор проб, испытания и анализы | | | | | |
| Скважины для мониторинга — ЭПП | 7 | шт. | 1 577 | 11 040 | Монтаж до уровня подземных вод |
| Скважины для мониторинга — барьер для очистки — мелкие | 5 | шт. | 2 965 | 14 826 | Мелкие скважины на каждом из пяти кластеров |
| Скважины для мониторинга — барьер для очистки — глубокие | 5 | шт. | 6 212 | 31 061 | Глубокие скважины на каждом из пяти кластеров |
| Геотехнические испытания | 17 | шт. | 230 | 3 910 | Пробы почвы по интервалу ствола скважины для мониторинга |
| Промежуточная сумма-2 | | | | 60 838 | |

ТАБЛИЦА 8. КАПИТАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ (продолжение)

| Статья | Количество | Единица измерения | Удельная стоимость (долл. США) | Всего (долл. США) | Примечания |
|--|------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--|
| Работы на площадке | | | | | |
| Очистка и корчевание | 2 | га | 2 900 | 5 800 | Место проведения работ |
| Рассада/мульча/удобрения | 2 | га | 3 570 | 7 140 | Место проведения работ по восстановлению растительного покрова |
| Промежуточная сумма-3 | | | | 12 940 | |
| Барботирование воздухом (БВ)/экстракция паром из почвы (ЭПП) | | | | | |
| Передвижная система ЭПП | 1 | шт. | 1 534 | 1 534 | Передвижное оборудование |
| Непроницаемое верхнее покрытие | 9 755 | м ² | 9 | 88 200 | Прокладка из полиэтилена низкой плотности |
| Скважины для откачки ЭПП | 8 | шт. | 3 725 | 29 803 | скважины глубиной 10 см до уровня залегания подземных вод |
| Скважины для нагнетания БВ | 2 | шт. | 4 645 | 9 290 | Глубина скважины = середина водоносного горизонта |
| Система ЭПП | 1 | шт. | 93 510 | 93 510 | Передвижное оборудование (400 м ³ /ч) |
| Компрессор БВ | 1 | шт. | 5 712 | 5 712 | |
| Система труб для ЭПП | 122 | м | 28,40 | 3 464 | Трубы, клапаны, соединения и т.д. |
| Система труб для БВ | 30,5 | м | 16,5 | 503 | Трубы, клапаны, соединения и т.д. |
| Электрическое подключение | 0,3 | м | 9 898 | 9 898 | |
| Запуск и тестирование | 1 | ПС | 10 936 | 10 936 | |
| Промежуточная сумма-4 | | | | 252 850 | |

ТАБЛИЦА 8. КАПИТАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ (продолжение)

| Статья | Количество | Единица измерения | Удельная стоимость (долл. США) | Всего (долл. США) | Примечания |
|---|------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--|
| Барьер для пассивной очистки | | | | | |
| Сооружение шламовой траншеи | 1 376 | м ³ | 245,25 | 337 460 | Работа экскаватора/грейфера |
| Введение реактивных компонентов | 1 376 | м ³ | 1 229 | 1 691 104 | Подготовка и введение суспензии железа/гуаровой камеди |
| Промежуточная сумма-5 | | | | 2 028 564 | |
| Обработка/захоронение за пределами площадки | | | | | |
| Перевозка срезки почвы за пределами площадки | 25 | шт. | 15 | 375 | Транспортировка бочек на полигон твердых отходов (ПТО) |
| Захоронение срезки почвы | 25 | шт. | 35 | 875 | Сбор за захоронение бочек на ПТО |
| Сброс/тестирование сточных вод | 1 135 | л | 0,26 | 300 | Городской сбор — вода для разработки скважин |
| Промежуточная сумма-6 | | | | 1 550 | |
| Итого, промежуточные суммы 1–6 | | | | 2 463 464 | |
| Резерв на непредвиденные расходы по указанному выше | 25% | | | 615 866 | 10% от объема + 15% от заявки |
| Всего-I | | | | 3 079 330 | |
| Управление проектом | 5% | | | 153 967 | |
| Проектирование восстановительных мероприятий | 8% | | | 246 346 | |
| Управление строительством | 6% | | | 184 760 | |
| Институциональный контроль | | | | | |
| План институционального контроля | 1 | шт. | 5 000 | 5 000 | Описание мер контроля/осуществления |

ТАБЛИЦА 8. КАПИТАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ (продолжение)

| Статья | Количество | Единица измерения | Удельная стоимость (долл. США) | Всего (долл. США) | Примечания |
|--|------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Ограничение на использование подземных вод | 1 | ПС | 3 200 | 3 200 | Вознаграждение юристам |
| База данных о площадке | 1 | ПС | 4 800 | 4 800 | Создание системы управления данными |
| Всего-II | | | | 598 073 | |
| Общие капитальные расходы = Всего (I+II) | | | | 3 677 403 | |

Примечание. БВ — барботаж воздухом; шт. — штука; ПС — паушальная сумма; ЭПП — экстракция паром из почвы.

ТАБЛИЦА 9. ЕЖЕГОДНЫЕ РАСХОДЫ НА ЭИТО

| Описание | Количество | Единица измерения | Удельная стоимость (долл. США) | Всего (долл. США) | Примечания |
|--|------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--|
| Мониторинг результативности работы | | | | | |
| Мониторинг пара ЭПП | 96 | шт. | 308 | 29 532 | 1 проба/месяц из 8 скважин для откачки |
| Мониторинг выбросов ЭПП | 12 | шт. | 308 | 3 692 | 1 проба/месяц — выпуск ЭПП |
| Барьер для очистки — отбор проб подземных вод | 4 | кв. | 2 449 | 9 795 | Отбор проб 10 скважин/ квартал |
| Барьер для очистки — лабораторный анализ подземных вод | 4 | кв. | 5 714 | 22 856 | Анализ указанного выше |
| Промежуточная сумма-1 | | | | 65 875 | |
| Мониторинг состояния площадки | | | | | |
| Отбор проб подземных вод | 4 | кв. | 1 820 | 7 280 | Пробы и скважины/квартал ЛОС КР, металлы |
| Лабораторный анализ подземных вод | 4 | кв. | 5 460 | 21 839 | Анализ указанного выше |

ТАБЛИЦА 9. ЕЖЕГОДНЫЕ РАСХОДЫ НА ЭИТО (продолжение)

| Описание | Количество | Единица измерения | Удельная стоимость (долл. США) | Всего (долл. США) | Примечания |
|--|------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--|
| Промежуточная сумма-2 | | | | 29 119 | |
| Барботирование воздухом (Бв)/экстракция паром из почвы | | | | | |
| Трудозатраты на эксплуатацию | 12 | Месяц | 6 120 | 73 440 | 136 человеко-часов/месяц |
| Трудозатраты на техническое обслуживание | 12 | Месяц | 720 | 8 640 | 16 человеко-часов/месяц |
| Ремонт оборудования | 1 | ПС | 500 | 500 | |
| Коммунальные услуги | 12 | Месяц | 1 928 | 23 134 | Электричество и топливо |
| Промежуточная сумма-3 | | | | 105 714 | |
| Сброс/тестирование сточных вод при обработке/захоронении за пределами площадки | 6 150 | л | 0,26 | 1 600 | Городской сбор, вода для продува и сепарации |
| Итого, промежуточные суммы 1–3 | | | | 202 308 | |
| Резерв на непредвиденные расходы по указанному выше | 30% | | | 60 692 | 10% от объема + 20% от заявки |
| Всего-I | | | | 263 000 | |
| Управление проектом | 5% | | | 13 150 | |
| Техническая поддержка | 10% | | | 26 300 | |
| Институциональный контроль — база данных о площадке | 1 | ПС | 3 600 | 3 600 | Обновление и ведение базы данных |
| Всего-II | | | | 43 050 | |
| Общие ежегодные расходы на ЭИТО = Всего (I + II) | | | | 306 050 | |

Примечание. шт. — штука; ПС — паушальная сумма; ЭИТО — эксплуатация и техническое обслуживание; кв. — квартал; ЭПП — экстракция паром из почвы; ЛОС — летучие органические соединения; КР — качество работы.

ТАБЛИЦА 10. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ РАСХОДЫ

| Описание | Год | Количество | Единица | Удельная стоимость | Всего | Примечания |
|---|-----|------------|---------|--------------------|--------|---|
| Отчет о работе за пять лет | 5 | 1 | шт. | 12 000 | 12 000 | Отчет в конце года 5 |
| Актуализация плана институционального контроля | 5 | 1 | шт. | 2 800 | 2 800 | Обновление плана |
| Промежуточная сумма-1 | | | | | 14 800 | |
| Отчет о работе за пять лет | 10 | 1 | шт. | 12 000 | 12 000 | Отчет в конце года 10 |
| Актуализация плана институционального контроля | 10 | 1 | шт. | 2 800 | 2 800 | Обновление плана |
| Промежуточная сумма-2 | | | | | 14 800 | |
| Демонтаж системы БВ/ЭПП | 15 | 1 | ПС | 21 375 | 21 375 | Демонтаж оборудования и труб |
| Ликвидация скважин | 15 | 27 | шт. | 350 | 9 450 | |
| Резерв на непредвиденные расходы по указанному выше | | 25% | | | 7 706 | % от расходов на строительные работы |
| Управление проектом (% от суммы + резерв на непредвиденные расходы) | | 5% | | | 1 927 | % от расходов на строительство + резерв на непредвиденные расходы |
| Доклад о принятых мерах по восстановлению | 15 | 1 | шт. | 8 000 | 8 000 | |
| Промежуточная сумма-3 | | | | | 48 458 | |
| Общие периодические расходы | | | | | 78 058 | |

Примечание. БВ — барботаж воздухом; шт. — штука; ЭПП — экстракция паром из почвы.

ТАБЛИЦА 11. Анализ по приведенной стоимости

| Вид расходов | Год | Общие расходы (долл. США) | Общие расходы в год (долл. США) | Коэффициент Дисконтирования (7%) | Приведенная стоимость (долл. США) |
|------------------------------|------|------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| Капитальные расходы | 0 | 3 677 404 | 3 677 404 | 1,000 | 3 677 404 |
| Ежегодные расходы на ЭиТО | 1–15 | 4 590 765 | 306 051 | 9,108 | 2 787 511 |
| Периодические расходы | 5 | 14 800 | 14 800 | 0,713 | 10 552 |
| Периодические расходы | 10 | 14 800 | 14 800 | 0,508 | 7 518 |
| Периодические расходы | 15 | 48 458 | 48 458 | 0,362 | 17 542 |
| Общие расходы | | 8 346 000 | | | |
| Общая приведенная стоимость | | | | | 6 501 000 |

Добавление IV

ПРИМЕР ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ РАБОТ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАСХОДОВ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

IV.1. ВВЕДЕНИЕ

ИСР показывает работы, проводимые в рамках проекта. Она позволяет наглядно отобразить информацию о работе и процессах, необходимых для реализации проекта. ИСР используется при подготовке графика реализации проекта, определении потребности в ресурсах и расходов. В данном добавлении представлены различные варианты структуры ИСР, которые можно использовать, а также пример проектирования ИСР по восстановлению.

Для экономии места в этом добавлении примеры ИСР ограничены третьим уровнем работ. В реальном проекте уровень детализации ИСР будет значительно выше, по принципу «от 8 до 80» (когда ИСР состоит из компонентов, выполнение которых занимает от 8 до 80 часов).

IV.2. СТРУКТУРА В ВИДЕ СПИСКА

Структура в виде списка — наглядный и понятный вариант компоновки ИСР. Она хорошо подходит также при разработке ИСР, поскольку в нее удобно вносить изменения, особенно если использовать функцию автоматической нумерации в текстовом редакторе, чтобы слева автоматически указывался код ИСР.

1. Система управления виджетами

1.1. Запуск

- 1.1.1. Оценка и вынесение рекомендаций
- 1.1.2. Разработка концепции проекта
- 1.1.3. Представление концепции проекта
- 1.1.4. Рассмотрение концепции проекта (проводится спонсором)
- 1.1.5. Подписание/утверждение концепции проекта

1.2. Планирование

- 1.2.1. Предварительное описание сферы охвата
- 1.2.2. Формирование проектной группы
- 1.2.3. Стартовое совещание проектной группы
- 1.2.4. Разработка плана проекта
- 1.2.5. Представление плана проекта
- 1.2.6. Утверждение плана проекта

1.3. Исполнение

- 1.3.1. Стартовое совещание по проекту
- 1.3.2. Проверка и утверждение требований пользователей
- 1.3.3. Проектирование системы
- 1.3.4. Закупка аппаратного/программного обеспечения
- 1.3.5. Установка пробной версии системы
- 1.3.6. Тестирование
- 1.3.7. Установка рабочей версии системы

- 1.3.8. Обучение пользователей
- 1.3.9. Начало использования

- 1.4. Контроль
 - 1.4.1. Задачи по управлению проектом
 - 1.4.2. Совещания, посвященные ходу реализации проекта
 - 1.4.3. Задачи по управлению рисками
 - 1.4.4. Обновление плана управления проектом

- 1.5. Закрытие
 - 1.5.1. Контрольная проверка
 - 1.5.2. Документирование извлеченных уроков
 - 1.5.3. Обновление файлов/записей
 - 1.5.4. Официальная приемка
 - 1.5.5. Архивирование файлов/документов

IV.3. ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА

В показанной в таблице 12 иерархической структуре содержится столбец с указанием уровня того или иного этапа ИСР. В этом формате пользоваться функцией автоматической нумерации в текстовом редакторе сложнее.

IV.4. СТРУКТУРА В ВИДЕ ТАБЛИЦЫ

Показанная на таблице 13 структура в виде таблицы помогает наглядно организовать элементы и визуально разделить уровни ИСР. Она хорошо подходит организациям, предпочитающим форматы отображения информации в виде таблиц. Возможна автоматическая нумерация (указание кодов) в текстовом редакторе.

IV.5. ДРЕВОВИДНАЯ СТРУКТУРА

Показанная на рис. 10 древовидная структура — наиболее распространенный формат ИСР. Такая организационная структура наглядна, но сложна в создании, если не используется специальная программное обеспечение. Для создания показанной на рис. 10 древовидной структуры использовался только Microsoft Word и функция SmartArt для работы с графическими элементами, которую можно найти во вкладке ленты «Вставка».

ТАБЛИЦА 12. ПРИМЕР ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

| Уровень | Код ИСР | Название элемента |
|---------|---------|---|
| 1 | 1. | Система управления виджетами |
| 2 | 1.1. | Запуск |
| 3 | 1.1.1. | Оценка и вынесение рекомендаций |
| 3 | 1.1.2. | Разработка концепции проекта |
| 3 | 1.1.3. | Представление концепции проекта |
| 3 | 1.1.4. | Рассмотрение концепции проекта (проводится спонсором) |
| 3 | 1.1.5. | Подписание/утверждение концепции проекта |
| 2 | 1.2. | Планирование |
| 3 | 1.2.1. | Предварительное описание сферы охвата |
| 3 | 1.2.2. | Формирование проектной группы |
| 3 | 1.2.3. | Стартовое совещание проектной группы |
| 3 | 1.2.4. | Разработка плана проекта |
| 3 | 1.2.5. | Представление плана проекта |
| 3 | 1.2.6. | Утверждение плана проекта |
| 2 | 1.3. | Исполнение |
| 3 | 1.3.1. | Стартовое совещание по проекту |
| 3 | 1.3.2. | Проверка и утверждение требований пользователей |
| 3 | 1.3.3. | Проектирование системы |
| 3 | 1.3.4. | Закупка аппаратного/программного обеспечения |
| 3 | 1.3.5. | Установка пробной версии системы |
| 3 | 1.3.6. | Тестирование |
| 3 | 1.3.7. | Установка рабочей версии системы |
| 3 | 1.3.8. | Обучение пользователей |
| 3 | 1.3.9. | Начало использования |
| 2 | 1.4. | Контроль |
| 3 | 1.4.1. | Задачи по управлению проектом |

ТАБЛИЦА 12. ПРИМЕР ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ (продолжение)

| Уровень | Код ИСР | Название элемента |
|---------|---------|--|
| 3 | 1.4.2. | Совещания, посвященные ходу реализации проекта |
| 3 | 1.4.3. | Задачи по управлению рисками |
| 3 | 1.4.4. | Обновление плана управления проектом |
| 2 | 1.5. | Закрытие |
| 3 | 1.5.1. | Контрольная проверка |
| 3 | 1.5.2. | Документирование извлеченных уроков |
| 3 | 1.5.3. | Обновление файлов/записей |
| 3 | 1.5.4. | Официальная приемка |
| 3 | 1.5.5. | Архивирование файлов/документов |

ТАБЛИЦА 13. СТРУКТУРА В ВИДЕ ТАБЛИЦЫ

| Уровень 1 | Уровень 2 | Уровень 3 |
|---------------------------------|-------------------|--|
| 1. Система управления виджетами | 1.1. Запуск | 1.1.1. Оценка и вынесение рекомендаций 1.1.2. Разработка концепции проекта 1.1.3. Представление концепции проекта 1.1.4. Рассмотрение концепции проекта (проводится спонсором) 1.1.5. Подписание/утверждение концепции проекта |
| | 1.2. Планирование | 1.2.1. Предварительное описание сферы охвата 1.2.2. Формирование проектной группы 1.2.3. Стартовое совещание проектной группы 1.2.4. Разработка плана проекта 1.2.5. Представление плана проекта 1.2.6. Утверждение плана проекта |
| | 1.3. Исполнение | 1.3.1. Стартовое совещание по проекту 1.3.2. Проверка и утверждение требований пользователей 1.3.3. Проектирование системы 1.3.4. Закупка аппаратного/программного обеспечения 1.3.5. Установка пробной версии системы 1.3.6. Тестирование 1.3.7. Установка рабочей версии системы 1.3.8. Обучение пользователей 1.3.9. Начало использования |
| | 1.4. Контроль | 1.4.1. Задачи по управлению проектом 1.4.2. Совещания, посвященные ходу реализации проекта 1.4.3. Задачи по управлению рисками 1.4.4. Обновление плана управления проектом |
| | 1.5. Закрытие | 1.5.1. Контрольная проверка 1.5.2. Документирование извлеченных уроков 1.5.3. Обновление файлов/записей 1.5.4. Официальная приемка 1.5.5. Архивирование файлов/документов |

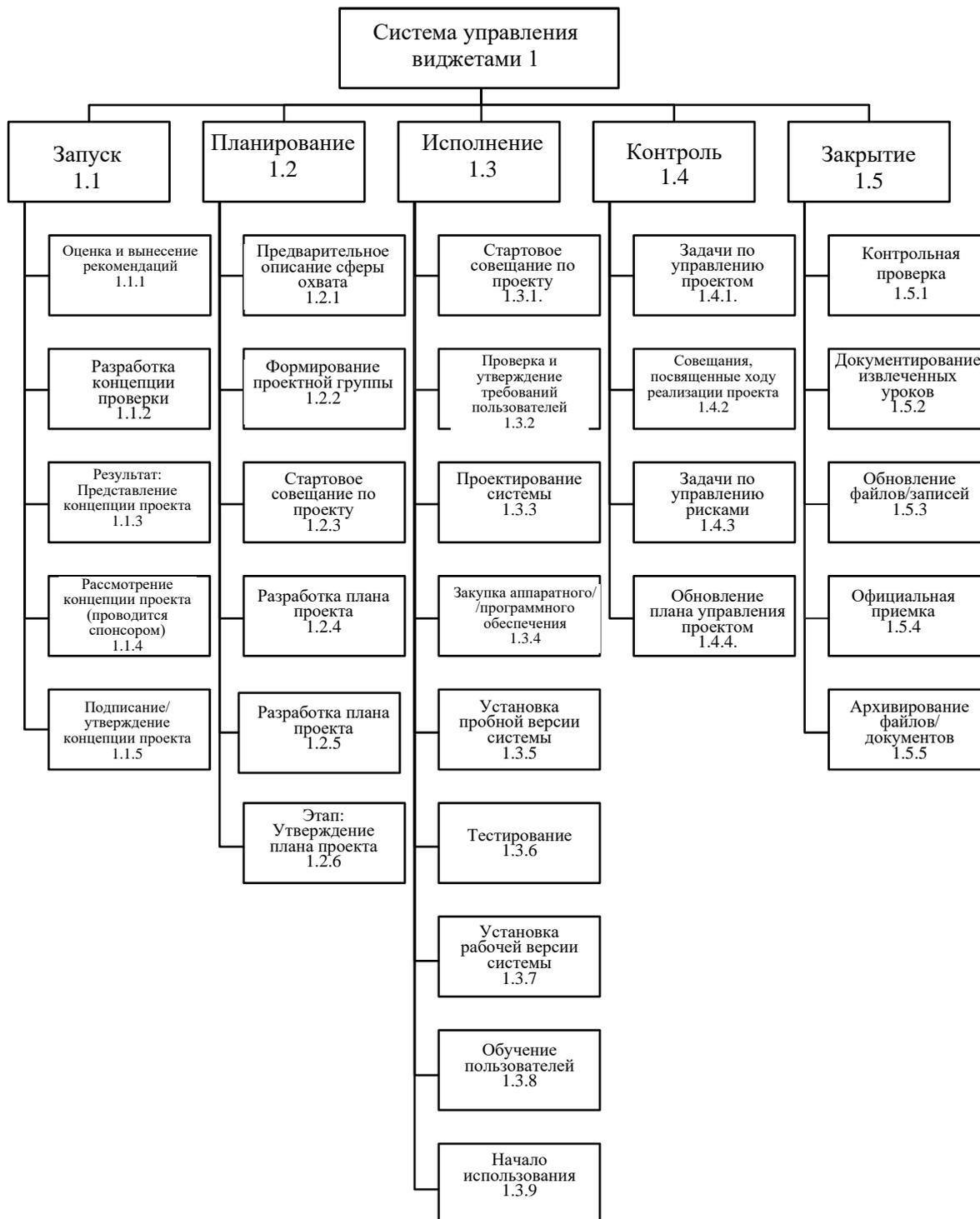


РИС. 10. Древовидная структура

Добавление V

ЗАТРАТЫ НА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Настоящее добавление имеет целью дать общую картину затрат на конкретные восстановительные технологии и факторов, влияющих на эти затраты. Информация взята главным образом из таблицы 2–7 документа [19] и из документа [22]. Читателю настоятельно рекомендуется уделить время подробному изучению этих справочных документов, чтобы больше узнать о рассматриваемых технологиях, их характеристиках, стоимости и т.д. Определение затрат на конкретную технологию обычно осуществляется в рамках более широких усилий по документированию совокупных расходов по проекту. Некоторые затраты на конкретную технологию представляют собой подмножество общих расходов по проекту, которое выводится путем дезагрегирования показателей по всему проекту.

Капитальные затраты на технологию включают в себя многие фиксированные расходы, которые производятся во время строительства и начала восстановительной деятельности, включая, к примеру, монтаж и демонтаж технологического оборудования и направление персонала на площадку и его вывод с площадки, подготовку площадки и приобретение оборудования. Затраты на ЭиТО включают в себя многие текущие или периодические расходы на восстановительную деятельность, такие как расходы на рабочую силу, материалы и коммунальные услуги.

В таблице 14 приведены примеры составляющих, которые способствуют ценообразованию применительно к конкретной восстановительной технологии. Формат основывается на документировании капитальных затрат и затрат на ЭиТО в связи с применением технологии. В рамках этих крупных категорий в таблице 15 показаны типы составляющих, которые обычно должны учитываться, такие как оборудование и вспомогательные узлы, относящиеся к капитальным затратам, и рабочая сила, материалы и коммунальные услуги, относящиеся к расходам на ЭиТО.

Рассчитанные удельные затраты используются для сравнения восстановительных технологий и их противопоставления друг другу. Как правило, удельные затраты должны представлять собой частное от деления суммарных расходов на применение конкретной технологии на соответствующую единицу измерения. Удельные затраты в значительной мере зависят от специфики площадки, и их следует с осторожностью экстраполировать на другие площадки. Чтобы гарантировать последовательность при расчете удельных затрат, важно обеспечить совместимость основы для расчета суммарных расходов с основой для определения единицы измерения. Чтобы упростить расчет удельных затрат, в расчет удельных затрат на конкретную технологию следует включать только составляющие капитальных затрат и затрат на ЭиТО. В общую стоимость применения технологии не следует включать другие проектные этапы/мероприятия, такие как предварительная оценка/обследование площадки, РР/ТЭО, разработка проекта восстановления или обследование после закрытия и долгосрочный мониторинг. Как уже указывалось ранее, надлежащая основа для расчета единицы измерения каждого применения технологии будет разной для каждой площадки, в зависимости от используемой восстановительной технологии, обрабатываемого вещества и имеющихся данных об эффективности.

Типичные удельные затраты на восстановление подземных вод — это затраты на тысячу кубометров очищенной воды и затраты на килограмм удаленного загрязнителя. Для восстановления почвы типичные удельные затраты — это затраты на кубометр очищенной почвы и затраты на килограмм удаленного загрязнителя.

Удельные затраты для конкретного применения технологии должны рассчитываться и сообщаться на основе достаточной информации (с детальным разъяснением основы расчета удельных затрат), чтобы дать возможность объективного сопоставления рассчитанных удельных затрат с затратами на другие виды применения восстановительных технологий.

ТАБЛИЦА 14. СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЗАТРАТ НА ВОССТАНОВИТЕЛЬНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ [23]

| Категория/составляющая затрат | Примеры |
|--|--|
| Капитальные затраты на технологию | |
| Монтаж, наладка и демонтаж технологического оборудования | Включает перевозку (франко-борт) или доставку оборудования, технических средств и персонала на площадку и с площадки, а также подготовку временных помещений и коммунальных служб, необходимых для строительства и начала применения восстановительной технологии. |
| Планирование и подготовка | Включает оформление разрешений и лицензий, в том числе разрешений на выбросы в атмосферу и сбросы сточных вод; оплату лицензий, связанных с использованием той или иной технологии; взаимодействие с регулирующими органами; составление различных планов в письменной форме, таких как планы работы, планы отбора и анализа проб; планы охраны и гигиены труда, планы взаимодействия с населением и планы организации работ на площадке. |
| Работа на площадке | Включает всю необходимую работу для создания физической инфраструктуры для применения технологии и мероприятия, необходимые для возвращения площадки в состояние, в котором она была до загрязнения, либо для выполнения требований плана реабилитации площадки. Включает мероприятия, связанные с подготовкой конкретной площадки, такие как очистка и корчевание пней; земляные работы; сооружение коммунальных объектов, дренажных труб, площадок для обработки, фундаментов и сооружений для предупреждения разливов. |
| Оборудование и вспомогательные узлы; конструкции; технологическое оборудование и вспомогательные узлы/строительство; др. | Включает конструкции и вспомогательные узлы; строительство или монтаж компонентов и материалов восстановительной технологии, в том числе частей и принадлежностей, необходимых для ввода в действие технологии и вспомогательных узлов; приобретение (амортизация), аренда или лизинг оборудования; модернизация, модификация или замена оборудования станции. Применительно к контейнеру это должно широко толковаться как конструкции, такие как фильтрующие вставки и крышки; применительно к откачке и очистке это включает в себя сооружение и монтаж откачивающих скважин. |
| Запуск и тестирование | Включает мероприятия, связанные с вводом в действие технологии очистки, такие как создание условий для эксплуатации, пуско-наладочные работы и обучение персонала по ЭИТО. |
| Прочее (включая нетехнологическое оборудование) | Включает все прочие капитальные затраты, связанные с конкретной технологией, которые не были оговорены выше. Как правило, это должно включать в себя расходы на нетехнологическое оборудование. К такому оборудованию относится офисное оборудование и оргтехника, такая как оборудование для обработки данных и компьютеры, оборудование для обеспечения безопасности и автотранспортные средства. |
| Затраты на ЭИТО технологии | |

ТАБЛИЦА 14. СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЗАТРАТ НА ВОССТАНОВИТЕЛЬНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ [23]
(продолжение)

| Категория/составляющая затрат | Примеры |
|--|--|
| Рабочая сила | Включает рабочую силу для эксплуатации и технического обслуживания технологии и связанного с ней оборудования, надзор за работниками и расходы на выплату заработной платы. Охватывает текущие операции, а также мероприятия по профилактическому и восстановительному ремонту. |
| Материалы | Включает расходные материалы, технологические материалы, сыпучие химикаты и сырье. Охватывает текущие операции, а также мероприятия по профилактическому и восстановительному ремонту. |
| Коммунальные услуги и топливо | Включает невозобновляемые энергоресурсы, такие как топливо, электричество, природный газ и вода. Охватывает текущие операции, а также мероприятия по профилактическому и восстановительному ремонту. |
| Приобретение в собственность, аренда или лизинг оборудования | Включает приобретение (амортизацию), аренду или лизинг оборудования, необходимого для ЭИТО компонентов восстановительной технологии. |
| Эксплуатационные испытания и анализ | Включает мониторинг, отбор проб, испытания и анализ, связанные с оценкой эффективности технологии. Не включает аналогичную деятельность, связанную с демонстрацией соблюдения применимых правил и разрешений, относящихся к применению данной конкретной технологии. |
| Прочее (включая нетехнологическое оборудование) | Включает все прочие затраты на ЭИТО, связанные с конкретной технологией, которые не были оговорены выше. Затраты обычно включают накладные расходы на нетехнологическое оборудование и расходы на охрану и гигиену труда, связанные с накладными расходами на оборудование и ЭИТО технологии. К накладным расходам на нетехнологическое оборудование относятся расходы на техническое обслуживание и ремонт офисного оборудования и оргтехники, таких как оборудование для обработки данных и компьютеры, оборудование для обеспечения безопасности и автотранспортные средства. Расходы на охрану и гигиену труда включают расходы на средства индивидуальной защиты и наблюдение за здоровьем и безопасностью персонала. |
| Прочие затраты на конкретную технологию | |
| Проверка соблюдения правил и анализ | Включает мониторинг, отбор проб, испытания и анализ, связанные с демонстрацией соблюдения применимых правил и разрешений, относящихся к применению данной конкретной технологии. Не включает аналогичную деятельность, связанную с мониторингом эффективности той или иной технологии. |
| Почва, ил и обломки, извлечение, сбор и контроль | Включает мероприятия, связанные с извлечением, сбором и контролем загрязненной почвы, ила и обломков перед их обработкой вне площадки, включая классификацию загрязненного вещества. Этот элемент включает сбор бочек с загрязненным веществом. |

ТАБЛИЦА 14. СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЗАТРАТ НА ВОССТАНОВИТЕЛЬНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ [23]
(продолжение)

| Категория/составляющая затрат | Примеры |
|-------------------------------|---|
| Удаление остатков | Включает мероприятия, связанные с удалением остатков первичных и вторичных отходов, образовавшихся в результате использования технологии, таких как очищенная почва, удаляемая за пределами площадки. Охватывает удаление остатков отходов как на площадке, так и за ее пределами. |
| Прочие затраты по проекту | Включает все мероприятия, связанные с реабилитацией загрязненной площадки, не имеющие прямого отношения к конкретной технологии, такие как монтаж и демонтаж, работы на площадке и мероприятия по восстановлению площадки. Эти затраты могут помочь в сравнении стоимости всех восстановительных проектов и в сравнении затрат на конкретную технологию с затратами на весь проект. |

В ходе исследования, проведенного Агентством США по охране окружающей среды для анализа затрат на различные восстановительные технологии, были приняты во внимание следующие аспекты [24]:

- определение проектов, по которым имелись данные о расходах на каждую технологию;
- определение проектов, по которым имелись полностью уточненные данные о расходах на каждую технологию;
- нормализация общих расходов по проекту с полностью уточненными данными о расходах с учетом времени и места;
- определение удельных затрат на проекты с полностью уточненными данными о расходах;
- выполнение анализа расходов на каждую технологию.

Это исследование дало возможность сформулировать общие выводы, которые представлены ниже.

Корреляция между удельными затратами и количеством обработанного вещества или удаленным объемом была очевидной для четырех обследованных технологий. Была отмечена экономия за счет масштаба для четырех технологий, для которых удельные затраты сократились при обработке больших объемов. Более высокие удельные затраты для меньших количеств объясняются эффектом фиксированных расходов (базовые расходы на строительство и монтаж технологического оборудования). Расходы на применение технологии специфичны для каждой площадки и зависят от множества факторов. Относительно высокая изменчивость указывает на то, что на стоимость применения технологии потенциально влияет ряд факторов, что эти факторы разнятся в зависимости от технологии и что влияние этих факторов специфично для каждой площадки. К примерам других факторов относятся свойства присутствующего загрязнителя и характеристики обработанной среды; концентрации загрязнителей и распределение загрязнения в подповерхностном слое; типы и свойства почвы; гидрогеологические характеристики площадки, в том числе характеристики водоносного горизонта. На восстановительные технологии влияет ряд дополнительных факторов. К другим факторам, влияющим на стоимость всех восстановительных технологий, относятся рыночные силы, такие как предложение и спрос, уровень развития технологии и требования регулирующих органов. Конкретное воздействие таких факторов на расходы по проекту оценить затруднительно, поскольку они могут варьироваться в зависимости от места и меняться с течением времени.

Что касается отдельных технологий, то для иных типов биологической ремедиации, помимо биоудаления, количественная корреляция между удельными затратами и качеством обработанной почвы или подземных вод не отмечена. Данные о стоимости различных типов

проектов биологической ремедиации (обработка почвы *in situ*, обработка почвы *ex situ* и обработка подземных вод *in situ*) носят ограниченный характер. Несмотря на отсутствие количественной корреляции, на удельные затраты на биологическую ремедиацию потенциально влияют другие факторы, в том числе тип почвы и химические свойства водоносного горизонта, гидрогеологические характеристики площадки и количество использованных мелиорирующих веществ, а также тип и масштаб загрязнения.

Для систем откачки и обработки подземных вод была отмечена корреляция между удельными затратами и количеством обработанных подземных вод как для удельных капитальных затрат, так и для удельных среднегодовых эксплуатационных затрат. Удельные капитальные затраты сократились примерно с 60–700 долл. США на 3785 литров в год для проектов, предусматривающих обработку до 114 млн литров подземных вод в год, до менее чем 20 долл. США на 3785 литров в год для проектов, предусматривающих обработку сравнительно небольших объемов подземных вод. Удельные среднегодовые эксплуатационные затраты сократились примерно с 10–120 долл. США на 3785 литров в год для проектов, предусматривающих обработку менее 76 млн литров подземных вод в год, до менее чем 5 долл. США на 3785 литров в год для проектов, предусматривающих обработку более крупных объемов подземных вод.

Для проницаемых реактивных барьеров (ПРБ) не имелось данных, позволяющих выполнить количественный анализ удельных затрат в сравнении с объемом обработанных подземных вод, ввиду отсутствия информации об обработанных объемах. Данные о капитальных затратах имелись по 16 проектам ПРБ, данные о годовых эксплуатационных затратах — по двум проектам. Однако ситуационные исследования по ПРБ не дают информации об ожидаемой продолжительности проекта или об объеме обработанных сточных вод либо массе удаленного загрязнителя и не позволяют получить сведения об удельных затратах и необходимую информацию для расчета удельных затрат. Хотя корреляцию установить не удалось, на удельные затраты на ПРБ потенциально влияют другие факторы, в том числе свойства загрязнителей и масштаб загрязнения, необходимость контроля источников, гидрогеологическая обстановка и геохимические характеристики водоносного горизонта.

В таблице 15 дан общий обзор технологий, используемых для восстановления природной среды, загрязненной радионуклидами. Конкретные характеристики площадки и загрязнителя могут ограничить применимость и эффективность любой из технологий и методов очистки, указанных в таблице. Особенности площадки указывают на то, что эта таблица должна всегда использоваться вместе с разделами текста, на которые даются ссылки и которые содержат дополнительную информацию, которая может быть использована для выбора потенциально применимых технологий.

Физическая/химическая обработка in situ — отверждение/стабилизация

Затраты на использование систем бур/кессон и реагент/распылительная головка широко варьируются в зависимости от используемых материалов или реагентов, их доступности, размера проекта и химических свойств загрязнителей (например, типов и уровней концентрации при применении на небольших глубинах). Методы использования системы смешивания почвы/бур на площадке обходятся в среднем в 50–80 долл. США за кубометр (40–60 долл. США за кубический ярд) при применении на небольших глубинах и 190–330 долл. США за кубометр (150–250 долл. США за кубический ярд) при применении на большей глубине.

Методы неглубокого смешивания почвы позволяют обработать в среднем 36–72 метрические тонны (40–80 тонн) в час, методы глубокого смешивания почвы — в среднем 18–45 метрических тонн (20–50 тонн) в час.

Стоимость закачки цементного раствора различается в зависимости от специфики площадки. Стоимость бурения может колебаться от 50 до 150 долл. США за 30 см, стоимость закачки цементного раствора — от 50 до 75 долл. США за 30 см, не считая монтажа, удаления промывкой и затрат, связанных с неблагоприятными условиями на площадке. Что касается остекловывания

ТАБЛИЦА 15. ТАБЛИЦА АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ — ОБРАБОТКА РАДИОНУКЛИДОВ

| Технология | Уровень развития | Характер использования | Применимость | Надежность | Время очистки | Суть технологии |
|--|------------------|------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------------------|
| Почва, осадки и ил | | | | | | |
| Физическая/химическая обработка in situ | | | | | | |
| | Полный | Ограниченный | Выше средней | Средняя | Среднее | Иммобилизация |
| Физическая/химическая обработка ex situ | | | | | | |
| | Полный | Ограниченный | Выше средней | Средняя | Среднее | Извлечение/иммобилизация |
| Подземные воды, поверхностные воды и продукты выщелачивания | | | | | | |
| Физическая/химическая обработка ex situ (предполагает откачку) | | | | | | |
| Ионный обмен | Полный | Широкий | Средняя | Выше средней | Среднее | Извлечение |
| Осаждение/коагуляция/флокуляция | Полный | Широкий | Средняя | Выше средней | Среднее | Извлечение |
| Сепарация | Полный | Ограниченный | | Средняя | Выше среднего | Извлечение |
| Закачивание в глубокие скважины | Полный | Ограниченный | Средняя | Среднее | н.д. | Иммобилизация |

на площадке (ОНП), то средняя стоимость испытания на применимость (все типы) составляет 25 000 долл. США плюс стоимость анализа. Совокупная стоимость монтажа и демонтажа оборудования составляет от 200 000 до 300 000 долл. США. Эксплуатационные расходы на остекловывание варьируются в зависимости от стоимости электроэнергии, количества воды и глубины, на которой выполняется процесс. Сметную стоимость остекловывания было предложено установить на уровне 415-472 долл. США за тонну обработанной почвы; в других сметах стоимость остекловывания составляет порядка 350 долл. США за кубометр.

Физическая/химическая обработка ex situ — отверждение/стабилизация

Информация о ключевых факторах, влияющих на затраты, и анализ затрат определяются типами отходов и размером передвижной системы.

— Тип отходов:

- содержание влаги в иле увеличивает стоимость обработки по сравнению с обработкой твердых веществ;
- концентрация и тип загрязнителя определяют количество реагентов, добавляемых в отходы для достижения требуемых стандартов обработки.

- Размер передвижной системы отверждения/стабилизации:
 - правильный размер передвижной системы отверждения/стабилизации для надлежащей обработки поступающего объема отходов.

Затраты, связанные с обработкой вне площадки по четырем разным сценариям, показаны в таблице 16.

Ионный обмен

Стоимость типичной системы ионного обмена колеблется от 0,08 до 0,21 долл. США за 1000 обработанных литров [19, раздел 4.48].

Осаждение/коагуляция/флокуляция

В таблице 17 показаны сметные затраты (по общепринятым единицам измерения) на применение технологии осаждения/коагуляции/флокуляции на площадках разного размера и сложности.

Сепарация

Типичная стоимость фильтрации колеблется от 0,36 до 1,20 долл. США за 1000 обработанных литров. Стоимость кристаллизации путем замораживания оценивается всего лишь в 8 долл. США за 1000 литров для установки, обрабатывающей 150 литров в минуту.

Закачивание в глубокие скважины

Данные о затратах на эту технологию отсутствуют.

ТАБЛИЦА 16. ЗАТРАТЫ НА ОБРАБОТКУ [19]

| Параметры | Сценарий А | Сценарий В | Сценарий С | Сценарий D |
|-----------------------------------|-----------------------|------------|-------------------------|------------|
| | Малый размер площадки | | Большой размер площадки | |
| Стоимость за кубометр (долл. США) | 216 | 248 | 124 | 190 |

ТАБЛИЦА 17. СМЕТНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСАЖДЕНИЯ/КОАГУЛЯЦИИ/ФЛОКУЛЯЦИИ [19]

| Технология обработки подземных вод | Осаждение/коагуляция/флокуляция | |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | Сценарии А и В | Сценарии С и D |
| | Малый размер площадки | Большой размер площадки |
| Единица измерения | | |
| Объем (1000 л/год) | 40 000 | 130 000 |

ТАБЛИЦА 17. СМЕТНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСАЖДЕНИЯ/КОАГУЛЯЦИИ/ФЛОКУЛЯЦИИ [19] (продолжение)

| Технология обработки подземных вод | Осаждение/коагуляция/флокуляция | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|
| Стоимость за 1000 л/год (долл. США) | 11 | 4 |

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Uranium 2009: Resources, Production and Demand, OECD/NEA and IAEA, Vienna (2010).
- [2] ЕВРОПЕЙСКАЯ КОМИССИЯ, ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ, МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА, АГЕНТСТВО ПО ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГИИ ОЭСР, ПАНАМЕРИКАНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ, ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, «Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности», Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR Part 3, МАГАТЭ, Вена (2014 год).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Remediation Process for Areas Affected by Past Activities and Accidents, IAEA Safety Standards Series No. WS-G-3.1, IAEA, Vienna (2007).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Non-Technical Factors Impacting on the Decision Making Processes in Environmental Remediation, IAEA-TECDOC-1279, IAEA, Vienna (2002).
- [5] EUROPEAN COMMISSION, Radiation Protection 115, CARE Final Report, European Commission, Belgium (1999).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Remediation of Sites with Mixed Contamination of Radioactive and Other Hazardous Substances, Technical Reports Series No. 442, IAEA, Vienna (2006).
- [7] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Освобождение площадок от регулирующего контроля после завершения практической деятельности, Серия норм безопасности МАГАТЭ № WS-G-5.1, МАГАТЭ, Вена (2008 год).
- [8] UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Guidance for Conducting Remedial Investigations and Feasibility Studies under CERCLA, October, EPA 540/G-89/004, OSWER 9355.3-01, EPA, Washington, DC (1988).
- [9] EGLIN, E.B., STRAUS, S.D., Classifying RI/FS costs under a policy of general liability insurance: Indemnity or defense?, Fordham Environmental Law Review 5 2 (2011).
- [10] UNITED STATES ARMY CORPS OF ENGINEERS, A Guide to Developing and Documenting Cost Estimates During the Feasibility Study, EPA 540-R-00-002, OSWER 9355.0-75, EPA, Washington, D.C. (2000).
- [11] INTERNATIONAL COUNCIL ON MINING AND METALS, Planning for Integrated Mine Closure: Toolkit, ICMM, London (2008).
- [12] UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Title 40: Protection of Environment, Code of Federal Regulations (2018), <https://ecfr.io/>
- [13] BIELE, H., HURST, S., “Long-term aspects of uranium mining remediation”, Uranium in the Environment: Mining Impact and Consequences (MERKEL, B., HASCH-BERGER, A. (Eds), Springer Verlag, Berlin (2006) 1–9.
- [14] MINISTRY OF WATER AND ENVIRONMENTAL PROTECTION, National Commission for the Control of Nuclear Activities: Safety Norms Regarding the Management of Radioactive Wastes from Mining and Processing Activities of Uranium and Thorium, Norm NMR-02, Official Gazette of Romania, Part I, No. 867 (2002).
- [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Monitoring and Surveillance of Residues from the Mining and Milling of Uranium and Thorium, Safety Reports Series No. 27, IAEA, Vienna (2002).
- [16] AECOM, Overview of the Remedial Action Cost Engineering Requirements (RACER®) Software, AECOM, Denver, CO (2014).
- [17] PRICE-WATERHOUSE COOPERS, LLP, Racer Accreditation Recommendation, prepared for the Department of the Air Force, Civil Engineering Support Agency, Tyndal Air Force Base, 2001.
- [18] UNITED STATES AIR FORCE CIVIL ENGINEER CENTER, Final Accreditation Report Version 3.0 for Remedial Action Cost Engineering and Requirements (RACER™), Air Force Civil Engineering Center (AFCEC/CZRX), Lackland AFB, TX (2014).
- [19] VAN DEUREN, J., LLOYD, T., CHHETRY, S., LIOU, R., PECK, J., Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide, 4th edn, US Army Environmental Center, Aberdeen, MD (2002), http://www.ftrr.gov/matrix2/top_page.html

- [20] UNITED STATES OFFICE OF MANAGEMENT AND BUDGET, Memorandum for the Heads of Departments and Agencies, 2015 Discount Rates for OMB Circular No. A-94 (January, 2015).
- [21] UNITED STATES DEPARTMENT OF ENERGY, Cost Estimating Guide, DOE G 430.1-1 (1997).
- [22] UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Remedial Design/Remedial Action Statement of Work (2017),
<https://www.justice.gov/enrd/consent-decree/file/1028736/download>
- [23] UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Guide to Documenting and Managing Cost and Performance Information for Remediation Projects, EPA 542-B-98-007 (1998).
- [24] UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Remediation Technology Cost Compendium — Year 2000, EPA 542-R-01-009, EPA, Washington, DC (2000).

Приложение I

СЛОВАРЬ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ РАБОТ

В словаре ИСР, представленном в таблице I–1, приводятся все подробности ИСР, необходимые для успешного завершения проекта. Его особая ценность заключается в том, что он содержит определение каждого комплекса работ, которое можно рассматривать как краткое описание сферы охвата. Словарь ИСР будет использоваться в рамках ресурсов, связанных с проектом, для установления сферы охвата комплекса работ, подлежащих выполнению, поэтому определения должны быть четкими. Большинство словарей ИСР содержат больше информации, чем в приведенном ниже примере. Обычно они включают, среди прочего, информацию о количестве усилий, контрольных цифрах расходов, выделении ресурсов и распределении ответственности.

ТАБЛИЦА I–1. ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ РАБОТ

| Уровень | Код ИСР | Название элемента | Определение |
|---------|---------|---|---|
| 1 | 1 | Система [управления виджетами] | Код 1 — это название проекта. В данном примере им обозначается вся работа, которую необходимо выполнить для внедрения новой системы [управления виджетами]. |
| 2 | 1.1 | Запуск | Работа по началу проекта. |
| 3 | | Оценка и вынесение рекомендаций | Рабочая группа оценивает варианты решений и дает рекомендации. |
| 3 | | Разработка концепции проекта | Руководитель проекта определяет параметры, принципы и цели проекта. |
| 3 | | Представление концепции проекта | Концепция проекта передается спонсору проекта. |
| 3 | | Рассмотрение концепции проекта (проводится спонсором) | Спонсор проекта рассматривает концепцию проекта. |
| 3 | | Подписание/утверждение концепции проекта | Спонсор проекта уполномочивает руководителя проекта перейти к процессу планирования. |
| 2 | 1.2 | Планирование | Работа по планированию проекта. |
| 3 | | Предварительное описание сферы охвата | Руководитель проекта описывает параметры проекта таким образом, чтобы их можно было пересмотреть по мере поступления дополнительной информации. |
| 3 | | Формирование проектной группы | Руководитель проекта определяет членов проектной группы и приглашает их к участию. |

ТАБЛИЦА I–1. ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ РАБОТ (продолжение)

| Уровень | Код ИСР | Название элемента | Определение |
|---------|---------|---|--|
| 3 | | Стартовое совещание проектной группы | Процесс планирования официально начинается со стартового совещания проектной группы, в котором принимают участие руководитель проекта, члены проектной группы и спонсор проекта (необязательно). |
| 3 | | Разработка плана проекта | Под управлением руководителя проекта группа разрабатывает план проекта. |
| 3 | | Представление плана проекта | Руководитель проекта представляет план проекта на утверждение. |
| 3 | | Утверждение плана проекта | Руководитель проекта получает разрешение на начало реализации плана проекта. |
| 2 | 1.3 | Исполнение | Работа, связанная с осуществлением проекта. |
| 3 | | Стартовое совещание по проекту | Руководитель проекта проводит официальное стартовое совещание с членами проектной группы, заинтересованными сторонами и спонсором проекта. |
| 3 | | Проверка и утверждение требований пользователей | Руководитель проекта и проектная группа рассматривают первоначальные требования пользователей и утверждают их вместе с пользователями/заинтересованными сторонами. На этом этапе могут потребоваться дополнительные уточнения. |
| 3 | | Проектирование системы | Технические специалисты проектируют систему. |
| 3 | | Закупка аппаратного/программного обеспечения | Приобретение всего аппаратного и программного обеспечения и прочего оборудования, необходимого для реализации проекта. |
| 3 | | Установка пробной версии системы | Группа устанавливает пробную версию системы в целях тестирования и настройки пользовательских интерфейсов. |
| 3 | | Тестирование | Система тестируется ограниченным числом пользователей. |
| 3 | | Установка рабочей версии системы | Устанавливается и настраивается рабочая версия системы. |
| 3 | | Обучение пользователей | Все пользователи проходят курс обучения. Кроме того, для руководителей проводится дополнительный курс по более подробной отчетности. |
| 3 | | Начало использования | Все пользователи приступают к работе в системе. |
| 2 | 1.4 | Контроль | Работа, связанная с проверкой соответствия параметрам проекта. |
| 3 | | Задачи по управлению проектом | Общее управление данным проектом. |

ТАБЛИЦА I–1. ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ РАБОТ
(продолжение)

| Уровень | Код ИСР | Название элемента | Определение |
|---------|---------|--|--|
| 3 | | Совещания, посвященные ходу реализации проекта | Еженедельные совещания группы, посвященные ходу реализации проекта. На них представляется информация о прогрессе, возникших трудностях и последующих шагах. |
| 3 | | Задачи по управлению рисками | Работа по управлению рисками, определенная в плане управления рисками. |
| 3 | | Обновление плана управления проектом | Руководитель проекта обновляет план управления проектом с учетом новых трудностей и пересмотренных оценок по мере реализации проекта. |
| 2 | 1.5 | Закрытие | Работа по завершению проекта. |
| 3 | | Контрольная проверка | Проводится инвентаризация всего аппаратного и программного обеспечения, полученного в рамках проекта, чтобы все оно было учтено и отражено в системе управления активами. |
| 3 | | Документирование извлеченных уроков | Руководитель проекта вместе с проектной группой проводит совещание, посвященное извлеченным урокам, и документирует полученные в ходе реализации проекта знания и навыки, которые следует учитывать в будущем. |
| 3 | | Обновление файлов/записей | Все файлы и записи обновляются, чтобы отразить фактическое состояние и ход реализации проекта. |
| 3 | | Официальная приемка | Спонсор проекта официально соглашается с тем, что проект завершен, и подписывает акт приемки, включенный в план проекта. |
| 3 | | Архивирование файлов/ документов | Все файлы и документы, связанные с проектом, официально архивируются. |

Приложение II

КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ НА ПРОЕКТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Контрольный перечень для составления сметы расходов предназначен для использования оценщиками, руководителями проектов, исполнителями и другими участвующими в проектах специалистами при разработке предварительных и подробных смет, а также для учета всех видов работ в рамках проектов восстановления окружающей среды. Использование контрольного перечня позволяет исключить ситуации, в которых какие-либо виды работ оказываются не учтенными в окончательной смете расходов. Приведенный в таблице II–1 удобный контрольный перечень может использоваться в рамках любых проектов восстановления окружающей среды. Созданные с помощью контрольного перечня сметы расходов будут включать в себя все необходимые разделы и иметь единообразную структуру.

ТАБЛИЦА II–1. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ

| Статья расходов | Описание | Примеры работ |
|--|---|---|
| Профессиональные и техническое услуги, связанные со строительством | | |
| Управление проектом | Услуги по поддержке строительства или монтажа в рамках осуществления восстановительных мер, не связанные с проектированием восстановительных мероприятий и управлением строительством | <ul style="list-style-type: none">— Планирование.— Взаимодействие с местным населением.— Администрирование конкурсной заявки и договора.— Предоставление данных о стоимости и выполненной работе.— Получение разрешений.— Правовые вопросы.— Отчет о завершении строительства |
| Проектирование восстановительных мероприятий | Услуги по разработке восстановительных мер, включая предварительные работы по сбору необходимых данных | <ul style="list-style-type: none">— Сбор и анализ полевых данных.— Инженерно-топографическая съемка.— Изучение возможности очистки:<ul style="list-style-type: none">• Масштаб траншеи.• Опытный масштаб.• Полевой масштаб.— Предварительный, промежуточный, окончательный проект:<ul style="list-style-type: none">• Проектный анализ.• Планы и спецификации.• Смета расходов строительства.• График строительства |

ТАБЛИЦА П–1. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ (продолжение)

| Статья расходов | Описание | Примеры работ |
|-----------------------------|---|---|
| Управление строительством | Услуги по управлению строительством или монтажом в рамках реализации восстановительных мер за исключением любых подобных услуг в рамках строительных работ | <ul style="list-style-type: none"> — Рассмотрение предоставляемых материалов. — Рассмотрение распоряжения об изменениях. — Изменения проекта. — Контроль строительства. — Надзор за строительством. — Контроль графика строительства. — Документация по обеспечению и контролю качества. — Руководство по ЭИТО. — Исполнительные чертежи |
| Ведомственный контроль | Неинженерные меры (то есть административные или юридические), направленные на снижение или сведение к минимуму воздействия имеющихся на площадке загрязнений и факторов опасности на человека (то есть ограничение или запрещение доступа на площадку) | <ul style="list-style-type: none"> — Планирование. — Взаимодействие с местным населением. — Администрирование конкурсной заявки и договора. — Предоставление данных о стоимости и выполненной работе. — Получение разрешений. — Правовые вопросы. — Отчет о завершении строительства. — Сбор и анализ полевых данных. — Инженерно-топографическая съемка. — Изучение возможности очистки. — Предварительный, промежуточный, окончательный проект. — Рассмотрение предоставляемых материалов. — Рассмотрение распоряжения об изменениях. — Изменения проекта. — Контроль строительства. — Надзор за строительством. — Контроль графика строительства. — Документация по обеспечению и контролю качества. — Руководство по ЭИТО. — Исполнительные чертежи |
| Строительные работы | | |
| Развертывание и свертывание | Размещение оборудования и персонала на площадке (развертывание) и их удаление с площадки (свертывания) в ходе строительства или монтажа в рамках реализации восстановительных мер. Включает установку или строительство и/или удаление временных объектов и инженерных сетей. Не включает развертывание и свертывание, связанное со строительством или монтажом установки обработки загрязненных сред на площадке | <ul style="list-style-type: none"> — Строительное оборудование. — Предоставляемые материалы и планы реализации: <ul style="list-style-type: none"> • План мониторинга воздуха. • План контроля качества строительства. • График строительства. • План охраны окружающей среды. • Материалы. • План обращения, транспортировки и утилизации. |

ТАБЛИЦА П-1. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ (продолжение)

| Статья расходов | Описание | Примеры работ |
|---|--|---|
| Мониторинг, отбор проб, испытания и анализы | Отбор проб, испытания, анализы на площадке и за ее пределами, управление данными, обеспечение качества и контроль качества. В том числе мониторинг для оценки эффективности восстановительных мероприятий и/или соответствия нормативным требованиям | <ul style="list-style-type: none"> • Разрешения. • План отбора и анализа проб. • План по технике безопасности и гигиене труда на площадке. • План охраны площадки. • План работы на площадке. • План предотвращения загрязнения ливневых вод. • Инструктажи и медосмотры. <p>— Временные объекты.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Передвижные офисы. • Хранилища. • Ограждения и предупреждающие знаки. • Автодороги и парковки. • Очистные сооружения. <p>— Временные инженерные сети.</p> <p>— Временный перенос автодорог, конструкций, инженерных сетей.</p> <p>— Материалы, предоставляемые после завершения строительства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Исполнительные чертежи. • Руководства по ЭИТО. • Документация по обеспечению и контролю качества. <p>Сотрудники охраны площадки</p> |
| | | <p>— Метеорологический мониторинг.</p> <p>— Мониторинг воздуха и отбор проб.</p> <p>— Радиационный мониторинг.</p> <p>— Мониторинг гигиены труда и соблюдения правил техники безопасности.</p> <p>— Средства индивидуальной защиты.</p> <p>— Скважины для мониторинга.</p> <p>— Геотехнические приборы.</p> <p>— Отбор проб почвы.</p> <p>— Отбор проб осадка.</p> <p>— Отбор проб поверхностных вод.</p> <p>— Отбор проб подземных вод.</p> <p>— Отбор проб радиоактивных отходов.</p> <p>— Отбор проб асбеста.</p> <p>— Лабораторный химический анализ.</p> <p>— Химический анализ на площадке.</p> <p>— Анализ радиоактивных отходов.</p> <p>— Геотехнические испытания.</p> <p>— Управление химическими данными</p> |

ТАБЛИЦА П–1. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ
(продолжение)

| Статья расходов | Описание | Примеры работ |
|-------------------------------------|---|--|
| Работы на площадке | Работы по созданию инфраструктуры, необходимой для реализации проекта (то есть подготовка площадки). Также включают постоянное обустройство площадки и восстановление зон или элементов площадки, затронутых работами по восстановлению окружающей среды в рамках площадки. Работы на площадке в общем случае считаются «чистыми», то есть не предполагающими контактов с загрязненными средами и материалами. Не следует включать в этот раздел любые работы на площадке, связанные со строительством и монтажом установки обработки загрязненных сред на площадке | <ul style="list-style-type: none"> — Демонтаж. — Очистка и корчевание пней. — Земляные работы: <ul style="list-style-type: none"> • Снятие верхнего слоя. • Складирование грунта. • Выемка грунта. • Карьерные работы. • Профилирование грунта. • Засыпка. • Верхний слой почвы. — Автодороги, парковки, бордюры, пешеходные дорожки. — Озеленение: <ul style="list-style-type: none"> • Верхний слой почвы. • Высевание, мульча, удобрения. • Дернование. • Сетки для борьбы с эрозией. • Кустарник, деревья, трава. — Ограждения, предупреждающие знаки, ворота. — Инженерные сети: <ul style="list-style-type: none"> • Электричество. • Телефон и интернет. • Вода, канализация, газ. — Открытые и подземные дренажные системы. — Барьеры для осадка. |
| Сбор и хранение поверхностных вод | Сбор и хранение загрязненных поверхностных вод. Раздел не включает обработку загрязненных поверхностных вод, а также их транспортировку за пределы площадки и обработку или утилизацию за пределами площадки | <ul style="list-style-type: none"> — Откачка. — Дренаж. — Каналы и водоотводы. — Земляные валы и дамбы. — Пруды, отстойники, резервуары |
| Извлечение и хранение подземных вод | Извлечение и хранение загрязненных подземных вод. Раздел не включает обработку загрязненных подземных вод, а также их транспортировку за пределы площадки и обработку или утилизацию за пределами площадки | <ul style="list-style-type: none"> — Откачная / нагнетательная скважина. <ul style="list-style-type: none"> • Вертикальная. • Горизонтальная. — Откачная траншея. — Насосы. — Трубопроводы. — Пруды, отстойники, резервуары — Подземные дренажные системы. — Подземные барьеры: <ul style="list-style-type: none"> • Глиняные барьеры. • Цементные барьеры. • Шпунтовые ограждения. |

ТАБЛИЦА П-1. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ
(продолжение)

| Статья расходов | Описание | Примеры работ |
|----------------------------------|--|---|
| Выемка почвы | Выемка загрязненной почвы и работа с ней. Раздел не включает обработку загрязненной почвы, а также ее транспортировку за пределы площадки и обработку или утилизацию за пределами площадки | <ul style="list-style-type: none"> — Выемка. — Перемещение. — Складирование |
| Удаление и хранение осадка и ила | Удаление и хранение загрязненных осадка и ила. Раздел не включает обработку загрязненных осадка и ила, а также их транспортировку за пределы площадки и обработку или утилизацию за пределами площадки | <ul style="list-style-type: none"> — Выемка. — Дноуглубительные работы. — Удаление вакуумным устройством. — Пруды, отстойники, резервуары |
| Демонтаж и удаление | Демонтаж и удаление загрязненных и опасных материалов и конструкций. Раздел не включает обработку загрязненных и опасных материалов и конструкций, а также их транспортировку за пределы площадки и утилизацию за пределами площадки | <ul style="list-style-type: none"> — Удаление бочек. — Удаление резервуаров. — Удаление трубопроводов. — Удаление конструкций. — Замена асбестосодержащих материалов. — Удаление загрязненных лакокрасочных покрытий. — Удаление и уничтожение артиллерийских боеприпасов |
| Укрытие или покрывающий слой | Строительство многослойного укрытия или покрывающего слоя над загрязненными материалами или средами (например, над почвой, осадком или илом) в целях предотвращения или уменьшения облучения и сведения к минимуму инфильтрации поверхностных вод и продуктов выщелачивания | <ul style="list-style-type: none"> — Подготовка грунтового основания. — Слой улавливания газа. — Глинистый слой низкой проницаемости. — Бентонит. — Геосинтетический глинистый слой. — Геотекстиль. — Геомембрана. — Дренажный слой из гранулированного материала. — Геосетка. — Размещение отходов (срезка грунта и заполнение). — Защитный слой почвы. — Асфальтовое или бетонное покрытие. — Верхний слой почвы. — Сетки для борьбы с эрозией. — Высевание, мульча, удобрения |
| Обработка на площадке | Строительство или монтаж на площадке завершенной и готовой к работе установки для обработки загрязненных сред (например, почвы, твердых тел, осадка, ила, поверхностных вод или подземных вод), в том числе технологии in situ и ex situ. Раздел включает все виды развертывания и работ на площадке, связанные с установкой для обработки | <ul style="list-style-type: none"> — Развертывание и свертывание. — Работы на площадке. — Конструкции. — Технологическое оборудование и вспомогательные узлы. — Нетехнологическое оборудование. — Запуск и испытания. — Модернизация и замена оборудования |

ТАБЛИЦА П-1. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ (продолжение)

| Статья расходов | Описание | Примеры работ |
|--|--|---|
| Обработка и утилизация за пределами площадки | Окончательное оплачиваемое размещение загрязненных сред, материалов или остатков, образующихся после обработки, на хозяйственных объектах за пределами площадки, таких как полигоны для захоронения твердых или опасных отходов и мусоросжигательные установки | <ul style="list-style-type: none"> — Перемещение и погрузка материалов. — Транспортировка на объект за пределами площадки. — Расходы на обработку и утилизацию |
| Денежный резерв | Сумма на покрытие непредвиденных расходов, связанных со строительством или монтажом в рамках осуществления восстановительных мер | <ul style="list-style-type: none"> — Денежный резерв на случай изменения масштаба проекта. — Денежный резерв на случай дополнительных расходов без изменения масштаба проекта |
| Ежегодные работы по ЭиТО | | |
| Мониторинг, отбор проб, испытания и анализы | Отбор проб, испытания, анализы на площадке и за ее пределами, управление данными, обеспечение качества и контроль качества в ходе ЭиТО Этот раздел может включать мониторинг для оценки эффективности восстановительных мер и соответствия нормативным требованиям или мониторинг для отслеживания миграции шлейфа загрязнения | <ul style="list-style-type: none"> — Метеорологический мониторинг. — Мониторинг воздуха и отбор проб. — Радиационный мониторинг. — Мониторинг гигиены труда и соблюдения правил техники безопасности. — Средства индивидуальной защиты. — Скважины для мониторинга. — Отбор проб почвы. — Отбор проб осадка. — Отбор проб поверхностных вод. — Отбор проб подземных вод. — Отбор технологической воды. — Отбор технологического воздуха. — Лабораторный химический анализ. — Химический анализ на площадке. — Управление химическими данными |
| Системы извлечения, хранения и обработки | ЭиТО расположенных на площадке систем извлечения, хранения и обработки загрязненных сред (например, почвы, осадка, ила, поверхностных вод и подземных вод) | <ul style="list-style-type: none"> — Трудозатраты на эксплуатацию. — Трудозатраты на техническое обслуживание. — Модернизация, замена и ремонт оборудования. — Запасные части. — Приобретение в собственность, аренда или лизинг оборудования. — Расходные материалы. — Сыпучие химические реагенты. — Сырье и технологические материалы. — Инженерные сети |

ТАБЛИЦА П–1. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ
(продолжение)

| Статья расходов | Описание | Примеры работ |
|--|---|---|
| Обработка и утилизация за пределами площадки | Обработка и/или утилизация отходов, образующихся в процессе ЭИТО (например, остатки, образующиеся после обработки на площадке, отходы мониторинга) на хозяйственных объектах за пределами площадки, таких как полигоны для захоронения твердых или опасных отходов и мусоросжигательные установки | <ul style="list-style-type: none"> — Перемещение и погрузка материалов. — Транспортировка на объект за пределами площадки. — Расходы на обработку и утилизацию |
| Денежный резерв | Сумма на покрытие непредвиденных расходов, связанных ежегодными работами по ЭИТО в рамках осуществления восстановительных мер, обычно рассчитывается как доля от промежуточной стоимости проекта | <ul style="list-style-type: none"> — Денежный резерв на случай изменения масштаба проекта. — Денежный резерв на случай дополнительных расходов без изменения масштаба проекта |
| Профессиональные и техническое услуги, связанные с ЭИТО | | |
| Управление проектом | Услуги по управлению работами в сфере ЭИТО, не связанные с перечисленными ниже видами технической поддержки | <ul style="list-style-type: none"> — Планирование. — Взаимодействие с местным населением. — Предоставление данных о стоимости и выполненной работе. — Получение разрешений. — Правовые вопросы. |
| Техническая поддержка | Услуги по мониторингу и оценке хода осуществления восстановительных мер, а также соответствующей отчетности | <ul style="list-style-type: none"> — Обновление руководств по ЭИТО. — Контроль ЭИТО. — Промежуточные отчеты |
| Ведомственный контроль | Ежегодное обновление или ежегодная реализация неинженерных мер, направленный на снижение или сведения к минимуму возможности облучения или реализации иных имеющихся на площадке рисков | <ul style="list-style-type: none"> — План ведомственного контроля. — Ограничительные условия. — Зонирование. — Имущественные сервитуты. — Документ, описывающий требования к восстановлению окружающей среды. — Консультативные сообщения. — Ограничения на использование подземных вод. — База данных о площадке |
| Периодические работы по ЭИТО | | |
| Ремонт и замена оборудования, предназначенного для восстановления окружающей среды | Строительные работы в рамках замены установленного оборудования, предназначенного для восстановления окружающей среды, или его ключевых компонентов | <ul style="list-style-type: none"> — Развертывание и свертывание. — Работы на площадке. — Конструкции. — Технологическое оборудование и вспомогательные узлы. — Нетехнологическое оборудование. — Запуск и испытания |

ТАБЛИЦА П-1. КОНТРОЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ РАСХОДОВ
(продолжение)

| Статья расходов | Описание | Примеры работ |
|--|---|---|
| Свертывание имеющихся на площадке систем извлечения, хранения и обработки | Строительные работы, связанные с разбором и демонтажем установок и оборудования для извлечения, хранения и обработки после завершения осуществления восстановительных мер | — Демонтаж и удаление. — Ликвидация скважин. |
| Денежный резерв | Сумма на покрытие непредвиденных расходов, связанных работами по ЭиТО, обычно рассчитывается как доля от промежуточной стоимости проекта | — Денежный резерв на случай изменения масштаба проекта. — Денежный резерв на случай дополнительных расходов без изменения масштаба проекта |
| Профессиональные и технические услуги, связанные с периодическими работами по ЭиТО | | |
| Документация для периодического обследования раз в пять лет | Услуги по подготовке докладов об обследованиях, проводимых раз в пять лет (если концентрация загрязнителей на площадке превышает предельно допустимые значения) | — Посещения площадки. — Сбор полевых данных. — Обзор и анализ данных. — Подготовка отчетов |
| Исследования текущих показателей, касающихся подземных вод, и их путей оптимизации | Услуги по анализу и оптимизации имеющихся систем добычи и обработки подземных вод | — Посещения площадки. — Сбор полевых данных. — Обзор и анализ данных. — Подготовка отчетов |
| Доклад о принятых восстановительных мерах | Услуги по подготовке доклада о принятых восстановительных мерах после окончания всех соответствующих работ | — Посещения площадки. — Сбор полевых данных. — Обзор и анализ данных. — Подготовка отчетов |
| Ведомственный контроль | Периодическое обновление или поддержание неинженерных мер, направленных на снижение или сведение к минимуму потенциального воздействия загрязнения или опасностей на площадке | — План ведомственного контроля. — Ограничительные условия. — Применение зонирования. — Имущественные сервитуты. — Документ, описывающий требования к восстановлению окружающей среды. — Консультативные сообщения. — Ограничения на использование подземных вод. — Ведение базы данных о площадке. |

ГЛОССАРИЙ

При обсуждении сметы расходов часто используются следующие термины, некоторые из которых являются взаимозаменяемыми¹.

Фактические расходы. Расходы, фактически понесенные и учтенные при выполнении работы.

Бюджетирование. Процесс распределения сметных расходов на ресурсы по счетам (т. е. бюджет расходов), на основании которых будет измеряться и оцениваться эффективность расходов. Бюджетирование часто предусматривает временную разбивку в привязке к графику или финансовым потребностям и ограничениям с конкретными сроками.

Капитальные расходы. Общие расходы, необходимые для проведения очистки.

Денежный резерв. Сумма, добавляемая к смете на случай непредвиденных расходов. Как правило, величина денежного резерва уменьшается по мере уточнения проектной документации и проведения обследования площадки. Денежный резерв обычно выражается в процентах от общей суммы прямых и косвенных расходов и может варьироваться от 0–10% (когда полностью завершено проектирование и проведено обследование площадки) до более 50% на этапе предварительного проектирования и обследования.

Подрядчик. Лицо, организация, департамент, отдел или компания, заключившие контракт, соглашение или меморандум о взаимопонимании с другой стороной.

Смета расходов. а) Документально оформленная ведомость расходов на завершение проекта или определенной части проекта; б) исходные данные для планирования бюджета, контракта или управления проектом с указанием базовых показателей и изменений, по которым можно оценить эффективность работы.

Оценка расходов. Процесс, используемый для количественной оценки, определения стоимости и расчета цены ресурсов, необходимых для реализации того или иного варианта, деятельности или проекта по инвестированию в активы. Поскольку оценка предусматривает прогнозирование, в ней должны учитываться риски и факторы неопределенности. Результаты оценки используются главным образом в качестве исходных данных для бюджетирования, анализа расходов или стоимости, принятия деловых решений, планирования активов и проектов либо контроля за расходами на проект и соблюдением графика его реализации.

Прямые расходы на строительство. Расходы, непосредственно связанные с проектом, включая расходы на рабочую силу, материалы, оборудование и субподрядчиков, а также непредвиденные расходы на проектирование.

Прямые расходы на рабочую силу. Расходы исходя из общего количества человеко-часов в год (2080 часов), включая расходы на отпуск, праздничные дни и отсутствие по болезни. Эти расходы обычно определяются на основе опубликованных таблиц ставок заработной платы

¹ Термины взяты из следующих публикаций: INNIS, P.S., Overview of Cost Estimating for Abandoned Mine Lands and Hazardous Materials Cleanup Projects, Technical Note 441, Bureau of Land Management, National Operations Center, Denver, CO (2011); UNITED STATES DEPARTMENT OF ENERGY, Cost Estimating Guide, DOE G 413.3-21, USDOE, Washington, DC (2011).

на общегосударственном уровне, в которых устанавливаются минимальная почасовая оплата труда и применимые дополнительные льготы в географической зоне предполагаемой работы.

Ставка дисконтирования. Процентная ставка, используемая при расчете текущей величины ожидаемых годовых выплат и расходов.

Увеличение стоимости. Предусмотренное в фактических или сметных расходах увеличение стоимости оборудования, материалов, рабочей силы и т. д. в связи с постоянным изменением уровня цен с течением времени. Одним из факторов увеличения стоимости может быть инфляция, но могут сказываться и другие факторы, не связанные с денежно-кредитной политикой, такие как спрос и предложение.

Коэффициенты увеличения стоимости. Поскольку при составлении независимой государственной сметы расходов необходимо учитывать влияние инфляции, в любой смете расходов на выполнение будущей работы должна быть предусмотрена возможность увеличения стоимости. Для прогнозирования расходов на следующий год (годы) (т. е. расходов в год после текущего финансового года) к элементам расходов применяются соответствующие коэффициенты увеличения стоимости, чтобы довести их до реалистичных значений. «Разумным» обычно считается средний годовой коэффициент от 2 до 4%.

ПФЗ (Положение о федеральных закупках). Содержащийся в Положении о федеральных закупках основной свод правил, касающихся государственных закупок в Соединенных Штатах Америки.

Общие и административные/накладные расходы. Расходы, в том числе любые управленческие, финансовые и прочие, понесенные в ходе общего функционирования предприятия, такие как расходы на коммунальные услуги, пакеты вознаграждения, обучение сотрудников, налоги на коммерческую деятельность, страхование ответственности и другие виды страхования предпринимательской деятельности, юридические расходы, а также расходы на аренду, оборудование и принадлежности, не привязанные к конкретному контракту. Эти расходы распределяются равным образом между всеми контрактами — как в государственном, так и в частном секторе. Хотя общие и административные расходы зависят от типа контракта, формы собственности на объекты, местонахождения рабочего места и т. д., типичным является показатель в 15%, если более конкретная информация отсутствует.

Общие условия. Конкретные задачи, выполняемые подрядчиком в связи с работой и включающие, но не обязательно ограничивающиеся следующим (если иное не выделено в отдельную статью сметы): администрирование площадки и надзор за ней, долговые обязательства, разрешения, поездки, пособия/суточные, транспортные средства, прицепы/мебель/офисное оборудование, санитарные и медицинские объекты, временные сооружения, охрана, безопасность, электроэнергия, телефонная связь, водоснабжение, утилизация отходов, контроль качества/испытания/инспекции и проведение обследований. Диапазон затрат на обеспечение общих условий обычно составляет 4–20% от общей суммы прямых расходов (в зависимости от масштаба проекта, местоположения, сложности и других факторов).

Прочие прямые расходы на государственные услуги. Расходы на государственные услуги, необходимые для реализации проекта, такие как предоставляемые государством услуги, предметы и оборудование, коммунальные услуги (если их напрямую предоставляет государство) и соответствующие платежи за вывоз мусора.

Информация об исторической стоимости. База данных с информацией о завершенных проектах, упорядоченной в соответствии с некоторым стандартом (географическим, средним по стране и т. д.) и привязанной ко времени (например, приведенной к значениям текущего года) с использованием исторических индексов расходов.

НГО. Независимая государственная оценка.

Косвенные расходы. Расходы, которые связаны с достижением общих или совместных целей и не могут быть отнесены к конкретному мероприятию или проекту.

Непрямые затраты на рабочую силу. Соответствующие расходы на сотрудников помимо заработной платы, включая налоги на заработную плату, налоги на безработицу и различные формы страхования, компенсацию работникам и льготы для сотрудников. Факторы непрямых затрат на рабочую силу в целом отражены в политике и правилах в отношении заключения контрактов на оказание услуг, поэтому их можно объединить в одну статью расходов и выразить в процентах от общей стоимости. Для целей общей оценки они могут быть выражены как 50–60% от прямых расходов на рабочую силу.

Количество усилий. Базовый объем усилий общего или вспомогательного характера, эффективность которых не представляется возможным или целесообразным измерить с помощью методов, применяемых к работе. Потребности в ресурсах определяются исходя из бюджета с конкретным сроком, в течение которого, вероятно, будет необходима поддержка. Стоимость создается с течением времени и равняется бюджету, запланированному на каждый период.

Жизненный цикл. Этапы существования объекта или мероприятия. Жизненный цикл предусматривает серию начальных и конечных этапов, при этом каждое окончание предполагает новое начало. В анализе стоимости жизненного цикла или инвестиционном анализе жизненный цикл — это срок, рассматриваемый в рамках анализа инвестиций.

Стоимость жизненного цикла. а) Общая сметная стоимость конкретного варианта программы в течение срока ее действия, включая прямые и косвенные первоначальные расходы плюс любые периодические или постоянные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание; б) общая сумма прямых, косвенных, повторяющихся, разовых и прочих расходов, понесенных или предполагаемых в ходе проектирования, разработки, производства, эксплуатации, технического обслуживания, поддержки и списания значимой системы в течение предполагаемого срока ее полезной службы. Если планы в отношении системы или проекта предполагают использование существующих площадок или объектов, то следует включить расходы на восстановление и ремонт.

Расходы на развертывание работ. Сюда входят прямые расходы, связанные с перевозкой оборудования, материалов и персонала, а также с установкой/демонтажом оборудования и вспомогательных объектов, связанных с работами по договору строительного подряда. Расходы на развертывание работ обычно выделяются в отдельную статью в смете и зависят от доступности/расположения площадки и соответствующих расходов на перевозку. В предварительных сметах (если нет более конкретной информации о площадке) эта сумма может быть выражена как 10% от общей суммы прямых расходов.

Номинальная процентная ставка. Ставка, которая не корректируется с учетом фактической или ожидаемой инфляции. Рыночные процентные ставки, как правило, являются номинальными процентными ставками.

Оптимизация. С помощью этого метода проводится анализ системы в целях получения наилучшего возможного результата. Для получения оптимального результата обычно необходимо оценить элементы проекта, стратегии исполнения, методы и другие вводимые системные факторы, чтобы определить их воздействие на стоимость, график, безопасность либо другой набор итогов или целей. Применяются компьютерное и математическое моделирование.

Прочие прямые расходы. Расходы, которые ранее не были определены как прямые материальные расходы, прямые расходы на рабочую силу или косвенные расходы. К прочим прямым расходам относятся любые расходы, связанные с непосредственным исполнением контракта, в том числе расходы на транспортные средства, компьютеры, офисную мебель, поездки, аренду оборудования, суточные и т. д. Прочие прямые расходы обычно составляют 2–4% от общих расходов на рабочую силу.

Долговое обязательство к выплате. Юридическая гарантия выплаты денег субподрядчикам и поставщикам.

Гарантия выполнения работ. Юридическая гарантия того, что подрядчик выполнит контракт в соответствии с его условиями, в том числе касающимися цены и срока.

Предварительное проектирование. В рамках этой работы продолжается проектирование с использованием критериев концептуального и проектного проектирования в качестве основы для разработки проекта; получают топографические данные и данные о геологическом разрезе, а также определяются требования и критерии, на которых будет основан окончательный проект; готовятся предварительные планы, инженерные исследования, предварительные чертежи и примерные технические требования, проводится анализ стоимости жизненного цикла, определяется предварительная смета расходов и составляется график завершения проекта. В рамках предварительного проектирования определяются предметы с длительным сроком закупки и анализируются риски, связанные с дальнейшей разработкой проекта.

Сметная цена. Сумма в долларах, ориентировочно необходимая для оплаты принадлежностей, оборудования и базовых услуг, которые обычно доступны на открытом рынке по конкурентным ценам. Сметная цена не разбивается на элементы расходов и обычно основывается на ценах по каталогу или на рыночной информации.

Прибыль или вознаграждение. Сумма в долларах сверх всех предусмотренных расходов, выплачиваемая подрядчику за выполнение работ. Цель заключается в том, чтобы компенсировать подрядчику риски, связанные с выполнением контракта, и стимулировать эффективное выполнение контракта. В случае отсутствия других данных разумный процент прибыли по контрактам с фиксированной ценой составляет приблизительно 5–10% для крупных предприятий и 10–15% для малых предприятий.

Программа. Организованный комплекс мероприятий, направленных на получение общего результата, осуществляемых или предлагаемых для содействия выполнению поставленной задачи и характеризующихся наличием стратегии достижения конкретных целей, в которой определены средства их достижения, особенно в количественном выражении, в том, что касается потребностей в рабочей силе, материалах и помещениях. Программы обычно включают элемент текущей деятельности, и, как правило, составными частями программ являются технологии, проекты и вспомогательные операции.

Проект. Уникальное мероприятие, способствующее выполнению задачи, предусмотренной программой. Проект имеет конкретные начальные и конечные сроки, осуществляется в целях создания продукта, объекта или системы и предполагает принятие взаимозависимых мер, служащих достижению общей цели. Проект является основным структурным элементом программы и планируется, утверждается и управляется на индивидуальной основе. Проект не относится к какому-либо конкретному элементу структуры бюджета (например, операционным расходам или производственным средствам и капитальному оборудованию). Строительство, если оно требуется, является частью всего проекта. Утвержденные проекты, на которые получены по крайней мере частичные ассигнования, можно разделить на две категории: основные системные проекты и прочие проекты. Проекты включают планирование и проведение строительных работ и восстановительных мероприятий.

Выверка. Сравнение текущей оценки с предыдущей оценкой, чтобы убедиться в том, что различия между ними допустимы и обоснованно ожидаемы. Официальная выверка может предусматривать представление отчета об этих различиях.

Восстановительные мероприятия. Любые мероприятия, проводимые в целях снижения радиационного облучения, вызываемого имеющимся загрязнением, посредством мер, применяемых в отношении собственно загрязнения (источника) или путей поступления облучения к людям. Восстановительные мероприятия предусматривают работу с загрязнением путем удаления, фиксации, обработки или мониторинга. Восстановительные мероприятия применяются в отношении как радиологических, так и нерадиологических загрязнителей, способных повлиять на здоровье человека и окружающую среду. Восстановительные мероприятия не обязательно предусматривают полное удаление загрязнения или возвращение площадки к ее первоначальному состоянию.

Риск. Любой фактор, элемент, ограничение или образ действий, вносящий неопределенность в плане результата — как положительную, так и отрицательную. Сфера применения этого определения риска строго ограничена управлением проектами в рамках разработки общего плана управления рисками и связанной с ним документации и отчетности.

Принятие рисков. Осознанное и взвешенное решение допустить последствия и вероятность определенного риска.

Анализ рисков. Процесс, в ходе которого риски изучаются более подробно для определения их масштабов, их соотношения друг с другом, а также того, какие из них являются наиболее высокими.

Метод анализа рисков. Метод, используемый для анализа рисков, связанных с проектом. Конкретными категориями методов анализа рисков являются: а) качественные модели, основанные на характеристиках проектов и исторических данных (контрольных перечнях, сценариях и т. д.); б) модели рисков, позволяющие объединить риски, относимые к частям сметы или проекта, в целях определения риска для всего проекта; в) вероятностные модели, в рамках которых объединяются риски, связанные с различными источниками и событиями (например, метод Монте-Карло, латинский гиперкуб, дерево решений, диаграммы влияния).

Оценка рисков. Выявление и анализ рисков для проекта и программы в целях обеспечения понимания каждого риска с точки зрения вероятности и последствий.

Допущение риска. Любые ожидания, относящиеся к самому риску.

Категория риска. Определяется путем категоризации различных рисков, связанных с проектом, что позволяет сгруппировать их с помощью различных аналитических методов, таких как структура разбивки рисков или сетевая диаграмма.

Документирование рисков. Включает фиксирование оценок, их поддержание в актуальном состоянии и представление отчетности по ним, проведение анализа, составление планов и мониторинг результатов.

Реализация риска. Любое потенциальное (известное или неизвестное) условие (угроза или возможность), которое может реализоваться или не реализоваться в ходе проекта.

Обращение с рисками. Осуществление стратегий, разработанных в целях устранения или по крайней мере снижения более высоких уровней риска, выявленных в ходе анализа рисков. Эти стратегии могут включать снижение или смягчение риска, передачу/разделение риска, избежание риска и принятие риска.

Стратегия обращения с рисками. Процесс, позволяющий определить, оценить, выбрать и реализовать варианты, чтобы установить риск на приемлемом уровне с учетом ограничений и целей проекта. Предусматривает наличие конкретных действий, сроков, ответственности и стоимости.

Идентификация рисков. Процесс поиска, перечисления и характеристики элементов риска.

Управление рисками. Обращение с рисками с помощью конкретных методов и приемов.

План управления рисками. Документ с описанием того, как в ходе проекта будет осуществляться управление рисками.

Смягчение риска. Процесс смягчения последствий и/или снижения вероятности риска.

Моделирование рисков. Создание физической модели или математического описания риска. Смету расходов и график, составленный методом критического пути, следует рассматривать как результат моделирования, а не как точное описание будущих затрат, хода работы и итогов.

Мониторинг и отслеживание рисков. Процесс систематического наблюдения за развитием рисков, связанных с проектом, и проведения оценки эффективности стратегий обращения с рисками с использованием установленных параметров.

Ответственный за риск. Субъект, отвечающий за управление конкретным риском и обеспечение разработки и реализации эффективных планов обращения с ним.

Планирование рисков. Процесс разработки и документирования организованной, комплексной и интерактивной стратегии и методов для выявления и отслеживания рисков, проведения постоянной оценки рисков на предмет их изменения, разработки планов по обращению с рисками, мониторинга реализации мер по обращению с рисками и выделения соответствующих ресурсов.

Реестр рисков. База данных по рискам, связанным с проектом. (Реестр рисков также известен как база данных по рискам или журнал рисков.)

Передача риска. Передача ответственности за риск другому субъекту в организации. Для успешной передачи риск должен быть взят на себя организацией, которой он передается.

Сфера охвата. Сумма всего того, что должно быть вложено и выполнено либо уже вложено и выполнено в рамках мероприятия или проекта. При планировании проектов сфера охвата обычно документируется (т. е. составляется документ с изложением сферы охвата), однако она может доводиться до сведения в устной форме или иным образом, сохраняя свою значимость. Как правило, она ограничивается тем, что согласовано заинтересованными сторонами в рамках мероприятия или проекта (т. е. что-либо несогласованное находится вне сферы охвата). При заключении контрактов и закупках сфера охвата включает все, что предприятие обязано выполнить или поставить по контракту.

Расходы на ввод в эксплуатацию. Единовременные расходы, понесенные в период перехода от завершения строительства к эксплуатации объекта.

Описание объема работ. Подробное описание продуктов или услуг, предусмотренных контрактом.

Гарантия исполнения обязательств. Юридическая гарантия третьей стороны, в соответствии с которой принципал/подрядчик выполняет определенное обязательство или в случае его невыполнения выплачивает компенсацию субъекту, ответственному за проект. Гарантия исполнения обязательств может охватывать оплату труда работников, а также выполнение задания.

Анализ неопределенностей. Анализ, в рамках которого рассматривается вся деятельность, связанная с какой-либо сметой расходов, и сопутствующие ей риски. Он также может рассматриваться как часть анализа рисков или оценки рисков.

Иерархическая структура работ (ИСР). Классификация элементов проекта в зависимости от продукта, в рамках которой организуется и определяется общая сфера охвата проекта. Она представляет собой многоуровневую структуру, позволяющую организовать и графически отобразить элементы с учетом логической взаимосвязи между рабочими заданиями, которые должны быть выполнены. На каждом последующем уровне структуры дается более подробное определение компонента проекта (продуктов или услуг). В результате каждому элементу присваивается код, который является единым для структуры, соотносится со всей работой в рамках проекта (технические аспекты, график и стоимость) и используется на всем протяжении жизненного цикла проекта, чтобы определять и отслеживать сферу охвата конкретной работы. Примечание: ИСР не должна составляться или выстраиваться по финансовым или организационным критериям. Она должна быть разбита на структурированные блоки, отражающие деятельность в пределах сферы охвата и смежную деятельность. Финансовым и/или организационным идентификационным элементам должны присваиваться отдельные коды, позволяющие соотносить их с элементами ИСР.

Код ИСР. Уникальный идентификатор, присваиваемый каждому элементу в ИСР для определения иерархического положения элемента в ИСР.

Компонент ИСР. Элемент ИСР, расположенный на любом из уровней. Компонент ИСР может представлять собой комплекс работ или элемент ИСР, поскольку нет никаких ограничений на то, чем он может являться.

Элемент ИСР. Отдельный компонент ИСР и связанные с ним атрибуты, относящиеся к любой части ИСР. Элемент ИСР может предусматривать выполнение работы либо содержать другие элементы ИСР или комплексы работ.

Комплекс работ. Любой результат или компонент работы на самом низком уровне структуры ИСР.

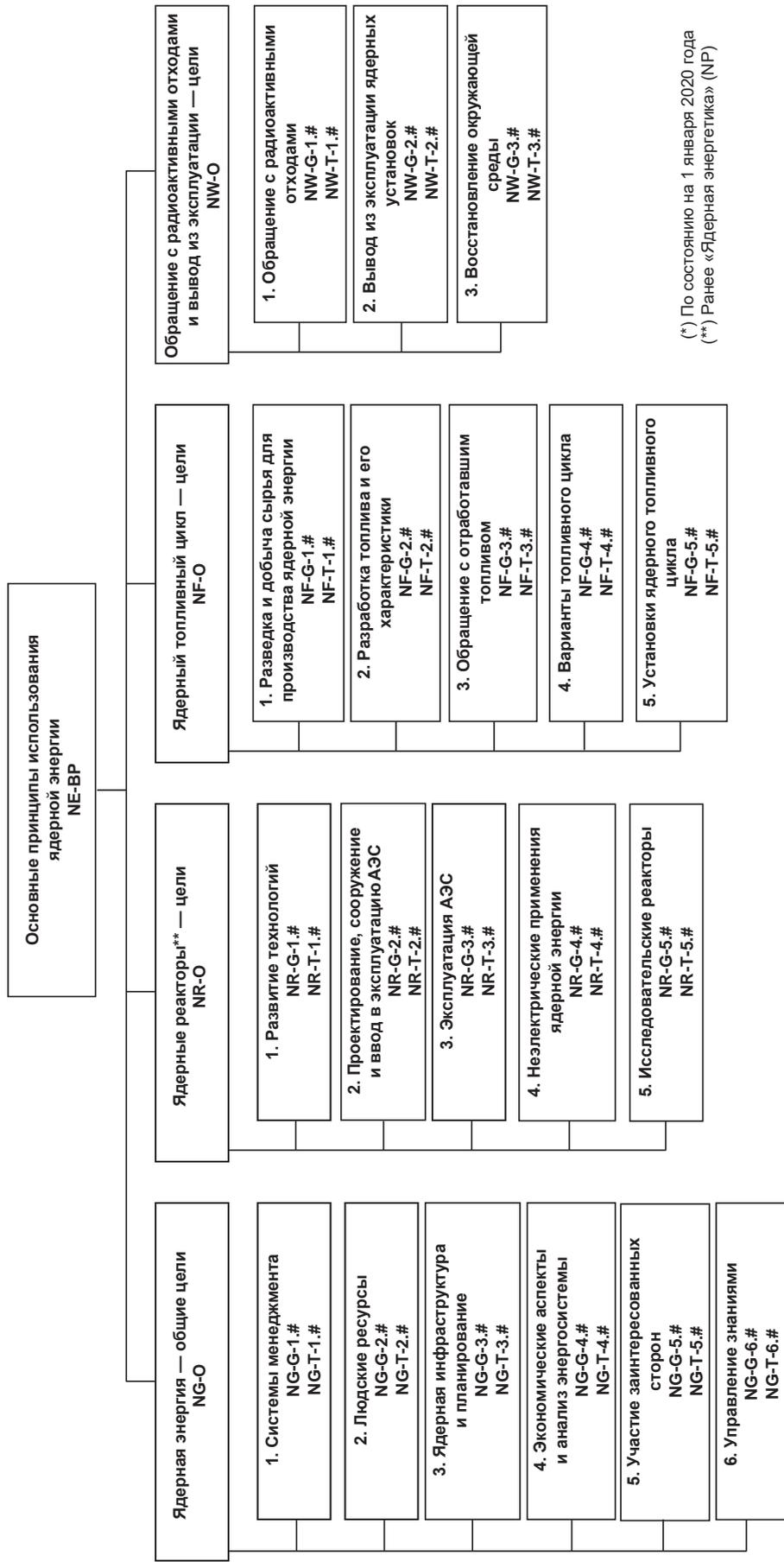
СОСТАВИТЕЛИ И РЕЦЕНЗЕНТЫ

| | |
|----------------------|---|
| Adams, V. | Министерство энергетики Соединенных Штатов, Соединенные Штаты Америки |
| Al-Masri, M.C. | Комиссия по атомной энергии, Сирийская Арабская Республика |
| Bayer, P. | Цюрихский университет, Швейцария |
| Charles, A. | Международное агентство по атомной энергии |
| Day, J. | CH2M HILL, Германия |
| Dutra, M. | UX Consulting, Соединенные Штаты Америки |
| Джумабаев, А. | Программа по снижению риска стихийных бедствий, Кыргызстан |
| Harrington, M. | Инженерный корпус армии Соединенных Штатов, Соединенные Штаты Америки |
| Howard, B. | Ланкастерский университет, Соединенное Королевство |
| Johansson, M.V. | Стокгольмский университет, Швеция |
| Kunze, C. | АМЕС, Соединенное Королевство |
| Martino, L. | Консультант, Соединенные Штаты Америки |
| Monken-Fernandes, H. | Международное агентство по атомной энергии |
| Morse, J. | Министерство энергетики Соединенных Штатов, Соединенные Штаты Америки |

Совещания консультантов

Вена, Австрия: 2–6 августа 2010 года, 21–25 мая 2012 года

Структура Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии*



(*) По состоянию на 1 января 2020 года
(**) Ранее «Ядерная энергетика» (NP)

Обозначения

BP: Основные принципы
Цели
G: Руководства и методологии
Технические доклады
№ 1–6: Обозначение тематик
#: Номер руководства или доклада

Примеры

NG-G-3.1: Общая тематика (NG), руководства и методологии (G), ядерная инфраструктура и планирование (тематика 3), #1
NR-T-5.4: Ядерные реакторы (NR), технический доклад (T), исследовательские реакторы (тематика 5), #4
NF-T-3.6: Ядерное топливо (NF), технический доклад (T), обращение с отработавшим топливом (тематика 3), #6
NW-G-1.1: Обращение с радиоактивными отходами и вывод из эксплуатации (NW), руководства и методологии (G), обращение с радиоактивными отходами (тематика 1), #1



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 26

ЗАКАЗ В СТРАНАХ

Платные публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже поставщиков или в крупных книжных магазинах.

Заказы на бесплатные публикации следует направлять непосредственно в МАГАТЭ. Контактная информация приводится в конце настоящего перечня.

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Bernan / Rowman & Littlefield

15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

Тел.: +1 800 462 6420 • Факс: +1 800 338 4550

Эл.почта: orders@rowman.com • Сайт: <http://www.rowman.com/bernan>

ОСТАЛЬНЫЕ СТРАНЫ

Просьба связаться с местным поставщиком по вашему выбору или с вашим основным дистрибьютером:

Eurospan Group

Gray's Inn House

127 Clerkenwell Road

London EC1R 5DB

United Kingdom

Торговые заказы и справочная информация:

Тел: +44 (0) 1767604972 • Факс: +44 (0) 1767601640

Эл.почта: eurospan@turpin-distribution.com

Индивидуальные заказы:

www.eurospanbookstore.com/iaea

Дополнительная информация:

Тел: +44 (0) 2072400856 • Факс: +44 (0) 2073790609

Эл.почта: info@eurospangroup.com • Сайт: www.eurospangroup.com

Заказы на платные и бесплатные публикации можно направлять напрямую по адресу:

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)

Международное агентство по атомной энергии

Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

Телефон: +43 1 2600 22529 или 22530 • Факс: +43 1 26007 22529

Эл.почта: sales.publications@iaea.org • Сайт: <https://www.iaea.org/ru/publikacii>

