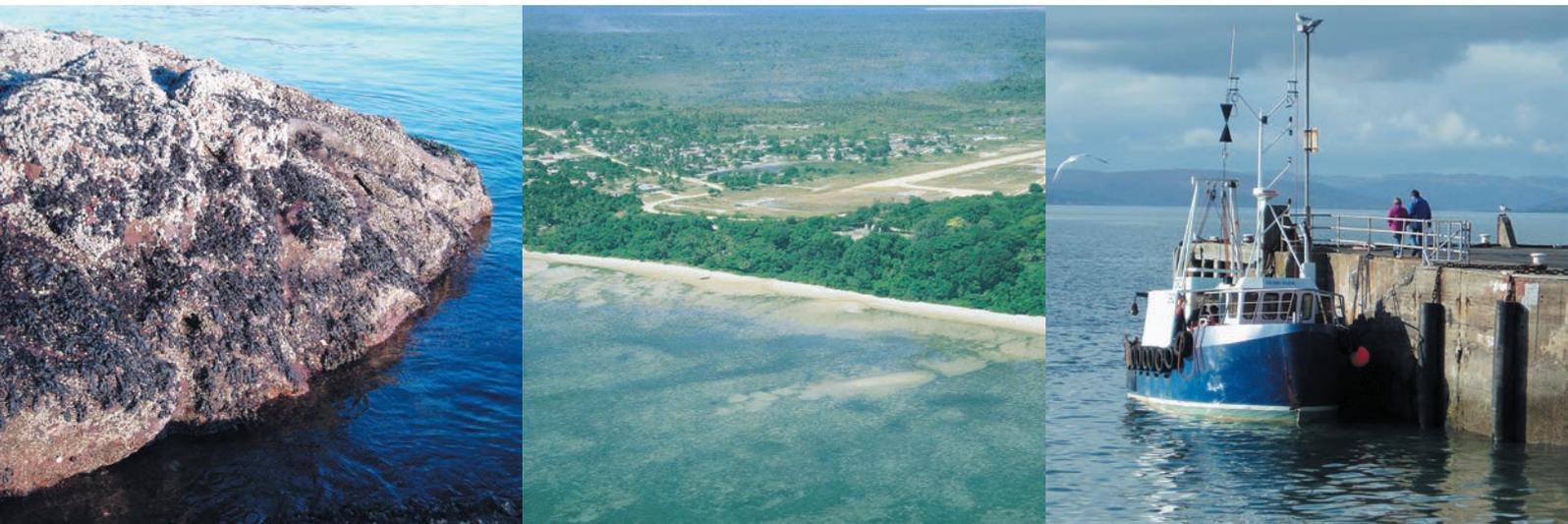


Определение методов ликвидации разлива нефти на основе анализа суммарной экологической выгоды (АСЭВ)

Практические рекомендации для персонала, отвечающего
за управление и ликвидацию чрезвычайных ситуаций



ИПЕСА

Международная ассоциация представителей нефтегазовой отрасли по охране окружающей среды и социальным вопросам

14th Floor, City Tower, 40 Basinghall Street, London EC2V 5DE, United Kingdom (Великобритания)

Тел.: +44 (0)20 7633 2388 Факс: +44 (0)20 7633 2389

Эл. почта: info@ipieca.org Веб-сайт: www.ipieca.org



Международная ассоциация производителей нефти и газа

Юридический адрес

14th Floor, City Tower, 40 Basinghall Street, London EC2V 5DE, United Kingdom (Великобритания)

Тел.: +44 (0)20 3763 9700 Факс: +44 (0)20 3763 9701

Эл. почта: reception@iogp.org Веб-сайт: www.iogp.org

Офис в Брюсселе

Boulevard du Souverain 165, 4th Floor, B-1160 Brussels, Belgium (Бельгия)

Тел.: +32 (0) 2 566 9150 Факс: +32 (0) 2 566 9159

Эл. почта: reception@iogp.org

Офис в Хьюстоне

10777 Westheimer Road, Suite 1100, Houston, Texas 77042, United States (Соединенные Штаты Америки)

Тел.: +1 (713) 470 0315 Эл. почта: reception@iogp.org

Отчет IOGP № 527

Дата публикации: 2015

© ИПЕСА-IOGP 2015. Все права защищены.

Воспроизведение, сохранение в системах поиска или передача любой части данной публикации, в любой форме или с использованием любого рода средств связи, в том числе, электронных, механических, копировальных, записывающих или других, без предварительного письменного разрешения ИПЕСА запрещается.

Заявление об ограничении ответственности

Несмотря на все усилия, предпринятые для обеспечения точности информации, содержащейся в данной публикации, ни ИПЕСА, ни IOGP, ни их прошлые, настоящие или будущие члены не гарантируют ее точность и не несут ответственности за любое предполагаемое или не предполагаемое использование данной публикации, вне зависимости от возможных случаев небрежности. Следовательно, получатель может использовать эту публикацию на свой собственный риск на основании того, что такое использование предполагает согласие с условиями данного отказа от ответственности. Информация, приведенная в этой публикации, не является профессиональной консультацией и ни ИПЕСА, ни IOGP, ни их члены не несут никакой ответственности за последствия правильного или неправильного использования данной документации. Этот документ может служить руководством, дополняющим местное законодательство. Тем не менее, никакая часть этого документа не может заменить, изменить или отменить вышеупомянутые требования или каким-либо другим образом отступить от них. При любых конфликтах или противоречиях между положениями настоящего документа и местным законодательством преимущественную силу имеет действующее законодательство.

Определение методов ликвидации разлива нефти на основе анализа суммарной экологической выгоды (АСЭВ)

Практические рекомендации для персонала, отвечающего
за управление и ликвидацию чрезвычайных ситуаций

Предисловие

Данная публикация является частью серии методических руководств IPIECA-IOGP, в которой обобщаются текущие представления о действующих подходах к обеспечению готовности к разливам и их ликвидации. Серия методических руководств содействует объединению и согласованию имеющихся в отрасли практических подходов и процессов, информированию заинтересованных сторон и является средством повышения осведомленности и знаний.

Серия методических руководств представляет собой обновленный вариант известной «Серии отчетов по разливам нефти» IPIECA, издаваемой в 1990–2008 годах. Здесь затрагиваются вопросы, имеющие значение как в поисково-разведочных работах, так и в производстве и процессах транспортировки и отгрузки.

Изменения внесены в рамках совместного отраслевого проекта по вопросам реагирования на разливы нефти IOGP и IPIECA (JIP). Проект JIP был создан в 2011 году для того, чтобы предоставить знания и информацию об обеспечении готовности к разливам нефти и их ликвидации, полученные по итогам ликвидации инцидента на Мексиканском заливе в апреле 2010 года.

Примечание о практических рекомендациях

«Практическая рекомендация» в этом контексте является изложением признанных международным сообществом руководящих принципов, подходов и процедур, которые позволят нефтегазовой промышленности обеспечить надлежащий уровень здоровья персонала, безопасности и экологической эффективности.

Практические рекомендации в конкретной области изменяются по мере появления новых достижений в технологиях, практическом опыте и научном понимании, а также по мере изменений в политической и социальной среде.

Содержание

Предисловие	2	Практический пример 3: Применение АСЭВ при наземном разливе на трубопроводе	29
Введение	4	Взаимодействие с заинтересованными сторонами	31
Общее описание: Определение методов ликвидации разливов нефти на основе АСЭВ	6	Выводы	32
Этап АСЭВ 1. Сбор и оценка данных	7	Приложение 1. Методы ликвидации разлива нефти	33
<i>Свойства нефти</i>	7	Приложение 2. Интеграция АСЭВ в процесс планирования действий при аварийных разливах нефти	35
<i>Моделирование траектории нефтяного разлива</i>	7	Библиография и рекомендуемая литература	36
<i>Данные о чувствительности</i>	8	От авторов	39
<i>Идентификация возможных методов ликвидации разлива нефти</i>	9		
Этап АСЭВ 2. Прогнозирование последствий	9		
<i>Оценка последствий сценария «бездействия»</i>	10		
<i>Описание последствий различных методов ликвидации</i>	12		
Этап АСЭВ 3. Поиск компромиссных решений	12		
<i>Поиск компромиссных решений при определении приоритетов защиты и реагирования</i>	13		
<i>Поиск компромиссных решений при выборе методов ликвидации</i>	14		
Этап АСЭВ 4. Выбор оптимальных методов ликвидации разливов нефти	17		
<i>Оптимизация методов ликвидации разливов нефти</i>	17		
Применение АСЭВ	19		
Применение АСЭВ до разлива	19		
Применение АСЭВ во время разлива	21		
<i>Ликвидация разливов нефти при наличии плана ЛАРН</i>	21		
<i>Ликвидация разливов нефти в отсутствие плана ЛАРН</i>	22		
<i>Определение ожидаемых результатов реагирования</i>	23		
Практический пример 1: Применение АСЭВ при разливах нефти с судов	24		
Практический пример 2: Применение АСЭВ для обоснования закачивания диспергента под водой	27		

Введение

При проведении любых технологических операций в нефтяной промышленности предпринимаются ширококомасштабные меры по предотвращению разливов нефти. Для повышения эффективности предотвращения разливов нефти постоянно внедряются результаты новых исследований и приобретенный опыт. Несмотря на это, промышленность признает, что разливы все-таки могут происходить. Поэтому предпринимаются значительные усилия по разработке мер для смягчения возможного воздействия разливов.

Анализ суммарной экологической выгоды (АСЭВ) — это структурный подход, используемый лицами, вовлеченными в процесс ликвидации разливов нефти и заинтересованными сторонами при планировании готовности и реагировании на разливы нефти. Он позволяет сравнить экологическую пользу от возможного применения методов ликвидации разливов нефти и определить, какие из данных методов уменьшат воздействие нефтяного разлива на окружающую среду.

АСЭВ является одним из факторов, определяющих методы ликвидации разлива нефти, которые эффективно удаляют нефть, могут безопасно применяться в конкретных условиях и минимизируют воздействие разлива на окружающую среду. Круг вопросов, включаемых в анализ, в разных странах мира существенно отличается. Например, в США Управление охраны окружающей среды (US EPA) использует АСЭВ, чтобы оценить экологическую выгоду от применения методов ликвидации разлива нефти, но не рассматривает урон, наносимый окружающей среде в ходе их применения. (см., например, US EPA, 2013). В других странах термин NEBA (АСЭВ) используется по-разному и может включать анализ суммарной выгоды по отношению к населению, а также по отношению к окружающей среде. В некоторых странах проводят анализ суммарной экологической и экономической выгоды (АСЭЭВ), который также учитывает социально-экономические значимые объекты и затраты (см., например, ASTM, 2013 и Fingas, 2011). В любом случае, цель анализа — обеспечить выбор согласованного метода реагирования на разлив нефти, который подкрепляется проведением систематического анализа и оценкой многочисленных факторов, а также данными, поступающими от ряда заинтересованных сторон. АСЭВ используется при планировании действий при аварийном разливе нефти, а также в ходе ликвидационной операции:

- АСЭВ — неотъемлемая часть процесса планирования действий при аварийном разливе нефти, который обеспечивает всестороннее изучение методов ликвидации разливов для планируемых сценариев.
- В ходе ликвидационной операции процесс АСЭВ используется для того, чтобы обеспечить правильное понимание складывающихся условий. Поэтому при необходимости метод реагирования можно корректировать для управления отдельными действиями в ликвидационной операции и ожидаемыми результатами.

Процесс АСЭВ включает четыре этапа:

1. **Сбор и оценка данных**, чтобы определить сценарий воздействия и возможные варианты ликвидации разлива, а также понять возможные последствия данного сценария разлива.
2. **Прогнозирование вероятного воздействия** для данного сценария, чтобы определить, какие методы эффективны и осуществимы.
3. **Поиск компромиссных решений** основан на взвешивании ряда экологических преимуществ и недостатков при применении каждого осуществимого метода ликвидации разлива нефти. В некоторых странах в анализ также входит подсчет социально-экономической выгоды и затрат, возникающих в результате каждого осуществимого варианта ликвидации.
4. **Выбор наилучших вариантов ликвидации** для данного сценария основывается на том, какой набор средств и методов минимизирует последствия разлива.

В процесс АСЭВ вовлекаются многочисленные заинтересованные стороны, и в его основе лежит взаимодействие между правительственными, отраслевыми и общественными организациями, которое обеспечивает принятие взвешенных решений с учетом всех аспектов и точек зрения.

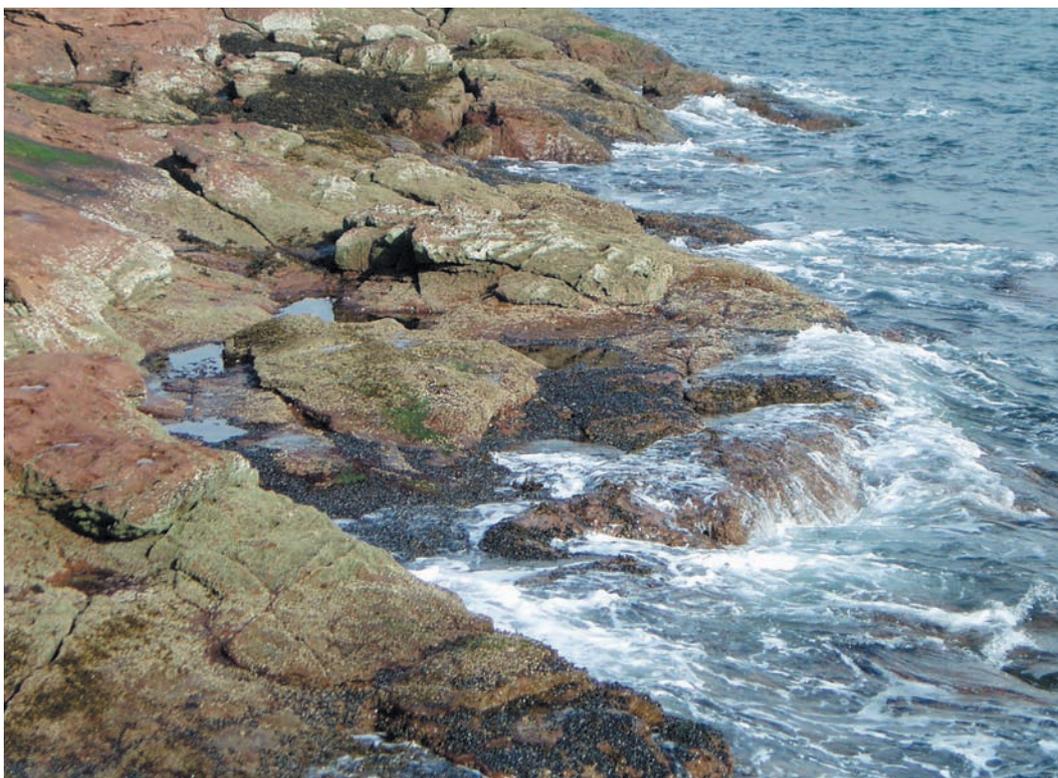
Открытые диалоги, прозрачное принятие решений, разъяснение политики и реалистичные ожидания результатов ликвидации — это ключ к успешному обеспечению готовности к разливам нефти, а также к планированию и осуществлению мероприятий по их ликвидации.

Блок 1 *Первый опыт использования АСЭВ*

Метод АСЭВ применяется уже много лет; при этом учитывается опыт, полученный при ликвидации разливов, произошедших в 1980-х годах. Первоначальное ясное понимание роли АСЭВ пришло в ходе ликвидации последствий аварии танкера Exxon Valdez у берегов Аляски в 1989 году при оценке предложения по крупномасштабной механизированной очистке скалистого берега, которая подразумевала удаление с береговой линии большой массы грунта загрязненной нефтью. Разногласия по применению данного варианта очистки между контролирующими органами привели к тому, что Национальное управление океанических и атмосферных исследований (NOAA) сделало решающий выбор. Предложение было отклонено, когда было установлено, что «выемка и промывка грунта с береговой линии не принесет никакой суммарной экологической выгоды», а также что «данный способ очистки может усугубить наносимый разливом урон окружающей среде».

Единого инструмента или методологии АСЭВ, который подошел бы и был бы безусловно приемлемым во всех ситуациях, не существует, ввиду наличия широкого диапазона и масштаба сценариев возможных нефтяных разливов, разнообразных представлений о ценности экологических чувствительных зон и социально-экономических объектов, а также реальных условий на месте ликвидации нефтяного разлива.

В зависимости от масштаба и сложности рассматриваемого сценария разлива, процесс АСЭВ может варьироваться от краткого обзора и прямого сопоставления нескольких простых вариантов при планировании ликвидации аварийных разливов нефти, до более обстоятельного анализа, включая широкомасштабное последовательное взаимодействие с многочисленными заинтересованными сторонами.



OSRL

Загрязненный скалистый берег способен к естественному самоочищению, благодаря природным условиям с высокой энергией волн. АСЭВ помогает разработчику плана понять, что для такой загрязненной береговой линии в первую очередь должна применяться стратегия наблюдения и оценки с минимальным вмешательством для ее очистки.

Определение методов ликвидации разлива нефти на основе АСЭВ

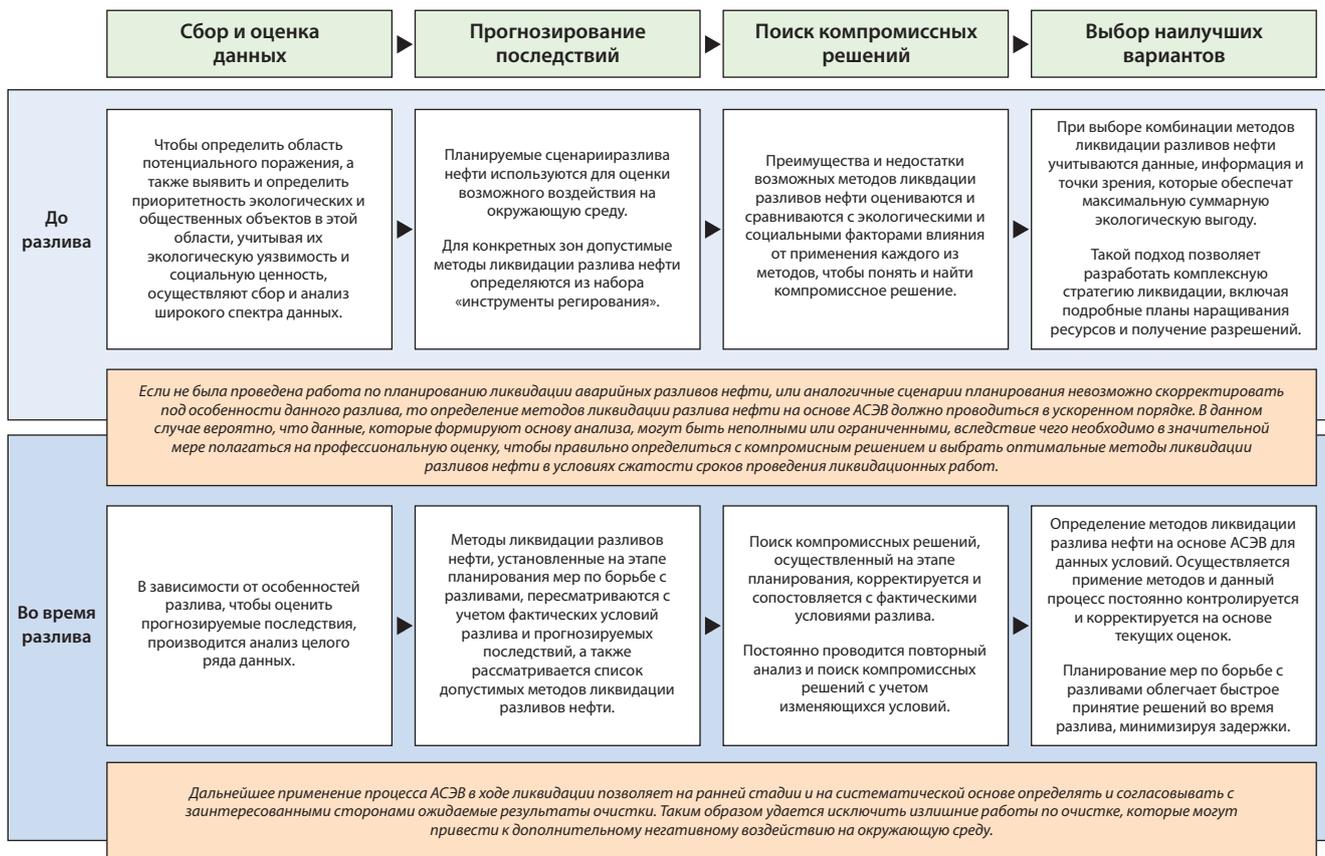


АСЭВ применяется до и во время разлива для оказания помощи в выборе и оптимизации методов ликвидации разливов нефти. Процесс АСЭВ не меняется, независимо от этапа в ходе разлива, на котором он применяется.

- Анализ, который проводится перед разливом, позволяет сторонам определить сценарии возможного разлива вдали от берега, у берега, а также на береговой линии или на суше. Выбор методов ликвидации разливов нефти зависит от места возникновения разлива нефти.
- На этапе планирования ликвидации аварийных разливов нефти АСЭВ используется, чтобы определить и утвердить методы ликвидации для каждого выбранного сценария.
- Анализ, который проводится во время разлива, позволяет подтверждать и корректировать эти методы по мере изменения обстановки.¹

На рисунке 1 показан процесс определения методов ликвидации разлива нефти на основе АСЭВ, который включает анализ социально-экономических преимуществ и затрат. Его можно адаптировать для использования в странах, в которых не предусматривается учет социально-экономических факторов в процессе АСЭВ.

Рисунок 1 Определение методов ликвидации разлива нефти на основе АСЭВ



¹ Некоторые предлагают использовать процесс АСЭВ для оценки альтернативных способов восстановления природных ресурсов, пострадавших от нефтяного разлива (например, см. Efromyson et al., 2003). Однако этот способ применения АСЭВ не является типичным и не рассматривается в данном руководстве.

Этап АСЭВ 1. Сбор и оценка данных



Собранная на данном этапе информация определяет все факторы, подлежащие дальнейшему рассмотрению. Получение данных высокого качества сокращает число гипотез и обеспечивает большую уверенность при выборе и оптимизации методов ликвидации разливов нефти.

Рассматриваемые возможные сценарии непосредственно связаны с этими данными, в число которых входят:

Свойства нефти

Для сценариев, используемых в планировании действий при аварийном разливе нефти, могут рассматриваться несколько видов нефти. Особенный интерес представляют те свойства нефти, которые можно использовать при оценке выветривания (в частности, испарения, естественного рассеивания, образования эмульсии) и потенциального токсического воздействия. При наличии пробы нефти можно с помощью лабораторного исследования получить количественную оценку основных параметров, которые в дальнейшем могут использоваться в моделях прогнозирования. При отсутствии проб нефти или наличии неопределенностей в оценке ее параметров, при планировании и обосновании выбора подходящего аналога нефти для моделирования нефтяного разлива можно использовать свойства всех вероятных источников нефти. Во время разлива эти предположения необходимо уточнять с учетом данных о свойствах фактически разлитой нефти.

Моделирование траектории нефтяного разлива

Модели нефтяного разлива прогнозируют вероятное поведение нефти с известными свойствами, разлитой в среде обитания, на основе различных входных параметров, в числе которых свойства нефти, погодные условия, течение воды и другие данные. Модели нефтяного разлива используются для прогнозирования границ географических областей вероятного загрязнения для данного сценария разлива, а также для разработки плана ликвидации разлива, соответствующего данному сценарию. Если произойдет разлив, эту модель необходимо обновлять, чтобы она отражала погодные, водные и другие текущие условия инцидента.



OSRL



PIECA

Слева: учения по оценке чувствительности береговой линии в Великобритании в рамках курса изучения методов очистки и оценки состояния береговой линии (SCAT) для определения стратегии ликвидации разлива на береговой линии.

Справа: оценка чувствительности береговой линии в Танзании во время семинара по составлению карт экологически чувствительных районов, проводившегося при поддержке ИМО/PIECA и под управлением Национального совета по охране и рациональному использованию окружающей среды Танзании.

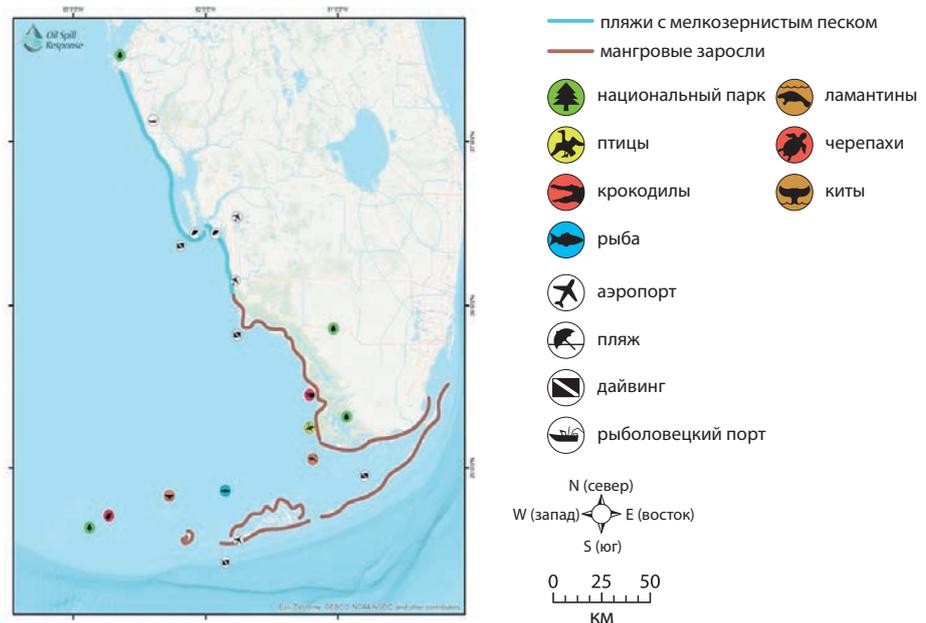
Данные о чувствительности

АСЭП подкрепляется картами экологически чувствительных районов (например, рисунок 2), которые обеспечивают основу для проведения оценки ресурсов, которые могут пострадать, оказавшись на траектории разлива.

Карты экологически чувствительных районов должны включать:

- **Исходную информацию** например, очертания побережья и глубинный рельеф дна, реки и озера, города и деревни, административные границы, географические названия и дороги, железные дороги и основную инфраструктуру.
- **Типы береговой линии и их общую экологическую чувствительность** к нефтяному разливу — сравнительную оценку различных типов береговой линии можно выполнять, пользуясь базовыми принципами, согласно которым чувствительность к нефти повышается при:
 - наличии дополнительных средств защиты берега от воздействия волн;
 - проникновении нефти в отложения;
 - увеличении срока естественного удержания нефти на берегу;
 - и усилении биологической продуктивности естественной природной среды.
 Обычно самый нечувствительный тип береговой линии — скалистые мысы, а самые чувствительные — закрытые прибрежные болота и мангровые заросли. Среда обитания в месте естественного выхода нефти на поверхность может быть менее чувствительной.
- **Формальный показатель чувствительности** можно адаптировать для представления относительной потенциальной значимости чувствительных зон береговой линии. Например, индекс экологической чувствительности (ESI) NOAA устанавливает общепризнанную систему классификации чувствительности от 1 (низкая чувствительность) до 10 (очень высокая чувствительность), которая учитывает:
 - тип береговой линии (зернистость грунта, уклон), который определяет способность проникновения нефти на берег и/или ее углубление в грунт на берегу, а также ее перемещение;
 - защищенность от воздействия волн (и энергии приливов и отливов), которая определяет время естественного сохранения нефти на береговой линии;
 - относительную биологическую продуктивность и чувствительность.
- **Чувствительные экосистемы, места обитания, биологические виды и основные природные ресурсы**, например, коралловые рифы, места произрастания морской травы и бурых водорослей, а также дикая природа, например, черепахи, птицы и млекопитающие.

Рисунок 2 Пример карты экологически чувствительных районов нефтяного разлива



- **Чувствительные ресурсы, имеющие коммерческую или туристическую ценность**, например, рыбопромысловые районы, места обитания моллюсков, питомники рыбы и ракообразных, рыбозаградители и объекты аквакультуры. Также в список могут входить портовые объекты, например, гавани и эллинги, водозаборники технической воды, рекреационные ресурсы, например, благоустроенные пляжи, а также объекты культурного и исторического значения.

Более подробное руководство по составлению карт экологически чувствительных районов см. в IPIECA/ИМО/IOGP, 2012.

Идентификация возможных методов ликвидации разлива нефти

На данной стадии анализа определяются возможные методы ликвидации разлива нефти. Она начинается с оценки всех потенциально применимых методов ликвидации разлива нефти и составления их перечня для дальнейшего рассмотрения на более поздних этапах процесса.

При проведении данной оценки и составлении перечня необходимо учитывать следующие факторы:

- **Эффективность**— какие инструменты и методы ликвидации нужны для достижения ожидаемых результатов?
- **Реализуемость**— какие инструменты и методы ликвидации разлива нефти являются практически осуществимыми и безопасными в ожидаемых климатических и рабочих условиях?
- **Нормативные требования**— какие инструменты и методы ликвидации разлива нефти разрешены действующими нормативными документами?

Результаты моделирования, информация о чувствительности и варианты реагирования оцениваются на втором этапе процесса АСЭВ — этапе прогнозирования последствий.

Этап 2. Прогнозирование последствий



На данном этапе разработчики планов и ликвидаторы оценивают потенциальные последствия, используя собранную на этапе 1 информацию. Здесь рассматриваются возможные траектории движения нефтяного пятна и природные ресурсы, которые могут пострадать, если сценарий разлива не предполагает выполнения никаких ликвидационных мероприятий. Затем рассматривается влияние различных комбинаций методов ликвидации разлива нефти, что позволит на следующем этапе процесса охарактеризовать и рассмотреть компромиссные решения.

Воздействие на окружающую среду в широком смысле можно разделить на экологическое воздействие, которое оценивается во всех формах АСЭВ, и социально-экономическое воздействие и затраты, которые также могут оцениваться в некоторых странах с помощью расширенной версии АСЭВ. Второй вариант АСЭВ учитывает связь между окружающей средой объектов природы и окружающей средой человека – например, рассматривается, как повлияет потенциальное воздействие нефтяного разлива на рыбные запасы и рыбаков, у которых этот вид деятельности является основным источником дохода, включая рыболов-любителей или профессиональных рыбаков. Оба варианта позволяют полно охарактеризовать воздействие и учесть в компромиссных решениях. Затем на основе комплексного подхода отбираются методы ликвидации разлива нефти, приносящие наибольшую суммарную экологическую выгоду.

На рисунке 3 на стр. 10 показано, как данные, полученные на первом этапе АСЭВ, поступают на второй этап АСЭВ при включении в анализ социально-экономических преимуществ и недостатков. Данный процесс можно адаптировать для стран, которые не включают социально-экономические факторы в АСЭВ.

Рисунок 3 Процесс передачи данных с первого на второй этап АСЭВ



Оценка последствий сценария «бездействие»

В каждый АСЭВ входит оценка возможных последствий «исходного» сценария разлива, при котором никакие меры не предпринимаются. Данный исходный сценарий является основой для сравнения преимуществ и недостатков различных комбинаций методов ликвидации разлива нефти.²

В данном исходном сценарии отражаются сроки естественного выветривания и смягчения воздействия нефти. Этот сценарий определяет потенциальное воздействие на окружающую среду в общем без попыток дать количественную оценку потенциального ущерба природным ресурсам. При таком количестве используемых переменных нецелесообразно рассчитывать в процессе АСЭВ величину возможного ущерба, нанесенного какому-либо природному ресурсу. Если произойдет разлив, для оценки фактического ущерба, нанесенного природным ресурсам, можно использовать другие методы.³

Таким образом, процесс АСЭВ обеспечивает получение оценки потенциального воздействия на окружающую среду, достаточной для того чтобы стороны смогли сравнить и отобрать предпочтительные комбинации методов ликвидации разливов нефти. Вовлечение в этот процесс экспертов обеспечит такую степень детализации информации, которая будет необходима для принятия обоснованных решений при выборе методов ликвидации разлива нефти. Формирование возможностей для реагирования должно осуществляться с определенной степенью гибкости, чтобы учесть непредсказуемые воздействия и изменение условий, которые могут происходить в процессе ликвидации нефтяного разлива.

² В некоторых юрисдикциях «исходный» сценарий также используется для описания состояния природных ресурсов до разлива или состояния этих ресурсов в случае, если бы разлив не произошел. Например, см. US Oil Pollution Act, 33 USC 2701 et seq. В АСЭВ термин «исходный» также может иметь противоположное значение, описывая состояние природных ресурсов после разлива, если меры по реагированию не были предприняты.

³ Примеры см. в акте US Oil Pollution Act, 33 USC 2701 et seq., который обосновывает дополнительную ответственность за урон природным ресурсам, нанесенный в результате нефтяного разлива в США (www.epa.gov/laws-regulations/summary-oil-pollution-act); а также в Директиве 2004/35/СЕ Европейского Парламента и Совета ЕС «Об экологической ответственности, направленной на предотвращение экологического ущерба и устранение его последствий», которая устанавливает рамки возмещения ущерба, нанесенного природным ресурсам в Европейском Союзе (<http://ec.europa.eu/environment/legal/liability>). Отметим, что Директива 2013/30/ЕС Европейского Парламента и Совета ЕС «О безопасности нефтегазовых операций в прибрежных водах...» внесла поправку, распространив процедуру возмещения ущерба и на морскую воду (<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/oil-gas-and-coal/offshore-oil-and-gas-safety>). Согласно этим законам, для установления и определения величины ущерба, нанесенного природным ресурсам в результате разлива нефти, используются отдельные процедуры оценки.

Экологическое воздействие нефти

Первоначальное экологическое воздействие нефти на окружающую среду может меняться от минимального, например, при разливе легкой нефти в открытом океане, до значительного, например, при разливе сырой нефти в богатой экосистеме мангровых зарослей. При оценке экологического воздействия необходимо учитывать следующие факторы:

- **Тип нефти:** более легкая нефть чаще вызывает сильное кратковременное локальное токсическое воздействие. Тяжелая нефть обычно менее токсична, но может загрязнять обширные поверхности из-за более высокой стойкости и свойств обволакивания.
- **Налив нефти:** отложения густой нефти на берегах более склонны обволакивать растения и животных. Некоторые типы нефти могут иметь форму стойкого асфальтового покрытия.
- **Географические факторы:** скорее всего, максимальный ущерб наносится в замкнутой мелкой воде с низкой энергией и на укрытой береговой линии, так как для данных районов обычно характерна высокая биологическая продуктивность и длительные сроки естественной очистки.
- **Погода:** скорость ветра и температура воды влияют на характеристики испарения и вязкости нефти и, следовательно, на ее способность к диспергированию и токсичность.
- **Биологические факторы:** разные биологические виды обладают разной чувствительностью, например, многие виды морской травы у береговой линии относительно устойчивы к воздействию нефти, в то время как мангровые заросли отличаются повышенной чувствительностью.
- **Сезонные факторы:** чувствительность растений и животных зависит от времени года. Например, болотные растения особенно чувствительны в фазе прорастания весной, когда маленькие растения находятся в самом активном периоде роста. Многие виды животных имеют сезонные периоды случки и более чувствительны к воздействию нефти на ранних этапах жизни (например, когда они существуют в виде икры и личинки, а также яйца птиц и птенцы в гнезде).

Время восстановления экосистемы может составлять от нескольких дней до многих лет, и оно необязательно связано со сроками очистки. В некоторых случаях можно наблюдать динамику восстановления даже при наличии нефтяных остатков. И наоборот, область береговой линии может выглядеть чистой, но ее биологические ресурсы сократились, так как разлив легкого продукта быстро оказал сильное токсическое воздействие до испарения. В таком случае время восстановления зависит от скорости миграции из непострадавших областей, естественного пополнения, заселения и роста.

Варианты возможного влияния нефти на различные природные и экологические ресурсы, а также факторы, способные влиять на это воздействие, описаны в Практических рекомендациях IPIECA-IOGP по части морской экологии (IPIECA-IOGP, 2015) и береговой линии (IPIECA-IOGP, 2015a), а также в отчете JIP IOGP-IPIECA под названием *Oil spill risk assessment and response planning for offshore installations* (Оценка опасности разлива нефти и планирование действий по ликвидации разлива нефти на установках, расположенных в открытом море), который был опубликован по результатам инцидента на месторождении Макондо в Мексиканском заливе в 2010 г. (IPIECA-IOGP, 2013).

Социально-экономическое воздействие нефти

В юрисдикциях, которые учитывают социально-экономическое воздействие нефти, рассматриваются следующие факторы:

- **Убытки промышленного рыболовства из-за риска загрязнения судна или оборудования, а также заражения улова:** загрязнение рыбы и моллюсков может привести к тому, что они станут непригодными для продажи, если производные от нефти вещества, абсорбированные тканями, имеют неприятный запах или вкус. Возможно введение запрета на рыболовство в зоне загрязнения до момента очистки биологических видов от загрязнения или заражения. Возможно уничтожение искусственно выращиваемой рыбы и моллюсков, если они вовремя не поступят на рынок из-за загрязнения.
- **Объекты социальной инфраструктуры и туризма, включая пляжи и прибрежные парковые зоны:** гавани для малых судов и пристани предоставляют возможность использования судов для развлечений, а туристический бизнес представлен услугами любительского и спортивного рыболовства. Нефть может приводить такие ресурсы во временную негодность. Морские и наземные объекты могут иметь культурное или историческое значение, и также могут подвергнуться различным видам воздействия. В список подобных мест могут входить исторические сооружения, памятники и



Мангровые болота, например такие, как в Нигерии, обычно имеют экологическую и социально-экономическую ценность (например, для разведения моллюсков). Они также чувствительны к воздействию нефти.

Источник: IPIECA

артефакты. Нефтяной разлив может физически загрязнять эти места и вызывать их повреждение, но наиболее значительный ущерб часто наносится из-за вмешательства в ходе реагирования.

- **Объекты, зависящие от забора воды:** многие отрасли промышленности используют водозабор для охлаждения и других целей; в некоторых странах используют забор морской воды для работы опреснительных установок. Попадание нефти в эти водозаборные устройства может стать причиной серьезных последствий. Вероятность такого воздействия можно минимизировать, если установить вокруг водозаборов боновые ограждения, задерживающие нефть, или проектировать водозаборы с подачей воды из подповерхностного слоя.

Подробную информацию о социально-экономических последствиях нефтяного разлива см. в Практических рекомендациях IPIECA-IOGP по экономической оценке и компенсации при морских разливах нефти (IPIECA-IOGP, 2015b).

Описание применения методов ликвидации разлива нефти

После определения исходных параметров для заданного сценария или инцидента можно переходить к описанию и оценке последствий применения методов ликвидации разлива нефти. Для этого не существует единой методологии или механизма, поэтому привлечение различных экспертов и заинтересованных лиц имеет важное значение для обеспечения общего понимания эффективности, реализуемости и ограничений применения методов ликвидации разлива нефти.

Для каждого сценария нефтяного разлива необходимо подготовить краткий перечень методов ликвидации разлива нефти. Необходимо разработать критерии оценки, чтобы спрогнозировать, насколько каждый из методов ликвидации разлива нефти может смягчить последствия исходного сценария. При разработке планов важно не просто рассматривать каждый из методов ликвидации разлива нефти в отдельности, а учитывать взаимное влияние и взаимодействие различных методов друг с другом, а также изменение их реакции с течением времени на изменяющиеся условия.

Из-за сложности прогнозирования последствий, обусловленное наличием разного числа переменных и степени неопределенности, достигнутое на данном этапе понимание может оказаться весьма субъективным и относительным. Во избежание стремления свести все к количественной оценке и образования в ходе этого процесса потенциально нереалистичных ожиданий относительно потенциальных результатов применения методов ликвидации разливов нефти, важно постоянно привлекать к работе опытных специалистов по планированию и ликвидаторов.

Этап 3. Поиск компромиссных решений



На третьем этапе АСЭВ заинтересованные стороны должны прийти к единому мнению в вопросе относительного приоритета экологически чувствительных районов, а также понять, сопоставить и принять преимущества и недостатки, присущие доступным методам ликвидации разлива нефти. Такое общее понимание свидетельствует о наступлении конечного этапа, на котором выбирается оптимальный метод ликвидации разлива нефти для достижения максимальной суммарной экологической выгоды.

Идеальным результатом применения любого из методов ликвидации разливов нефти является предотвращение всех негативных воздействий, но, к сожалению, это не всегда возможно на практике. Не существует двух одинаковых сценариев нефтяного разлива, так как они зависят от различных видов нефти, местонахождения, чувствительных экологических и социально-экономических ресурсов и других рабочих условий, например, погоды, логистики и требований закона.

При обсуждении и сопоставлении преимуществ и недостатков стороны должны обязательно прийти к компромиссу. По этой причине определение и вовлечение ключевых заинтересованных сторон, а также прозрачное представление фактов (включая предположения и неопределенности), имеют важное значение для проведения сложных переговоров. В качестве упрощенного примера подобного обсуждения и поиска компромиссных решений для сценария морского нефтяного разлива можно привести дискуссию по использованию диспергентов для рассеивания плавающей нефти в приповерхностном слое воды. В ходе такого обсуждения необходимо сравнить краткосрочное потенциальное воздействие на водные организмы с более долгосрочным потенциальным воздействием на прибрежную среду обитания и сообщества в случае, если нефть не будет диспергирована. Исходя из прогнозируемого сценария определяются, действительно требующие рассмотрения, и степень при поиске компромиссных решений, которые необходимо принять.

Поиск компромиссных решений при определении приоритетов защиты и реагирования

На всех этапах обеспечения готовности и реагирования на разливы нефти приоритеты, ценность и представления о важности чувствительных ресурсов отличаются и конфликтуют между собой. Не существует универсального способа присвоения очевидной ценности или важности различным экологическим и социально-экономическим уязвимым объектам.

Этот процесс не является количественной оценкой, тем не менее подходы, используемые при принятии решения на основе учета рисков, позволяют заинтересованным сторонам с отличающимися мнениями сравнивать различные ресурсы, чтобы облегчить достижение консенсуса по поводу относительной ценности этих ресурсов в отсутствие абсолютных значений. Важно отметить, что ключевой задачей процесса АСЭВ является достижение консенсуса между различными заинтересованными сторонами.

Карты экологически чувствительных районов и моделирование нефтяных разливов помогают установить, какие районы имеют наивысший приоритет для защиты в рассматриваемом сценарии нефтяного разлива.

На приоритет реагирования влияют многие факторы, в том числе простота защиты, простота очистки, время восстановления и важность для жизнеобеспечения, экономическая ценность и сезонные изменения во время работы. Если это возможно, в первую очередь следует проводить мероприятия в областях с наивысшей вероятностью потенциального поражения, а также с наивысшей чувствительностью и очевидной важностью. Затем рассматриваются остальные потенциальные экологические и социально-экономические последствия, соответствующие типу процесса АСЭВ, применяемого в отношении рассматриваемого места.

До разлива, особенно при значительной величине области потенциального воздействия данного сценария планирования, возможно группирование или обобщение приоритетов защиты.

Во время разлива на текущий приоритет реагирования влияют реальные условия разлива. Эти реальные условия снижают неопределенность прогнозов.

Устанавливая экологические приоритеты защиты и реагирования, тем самым разработчики планов и ликвидаторы будут обеспечены необходимой информацией для выработки подходящей стратегии реагирования, целью которого является обеспечение максимального уровня защиты окружающей среды и содействие наилучшему восстановлению пораженных чувствительных районов.

Поиск компромиссных решений при выборе методов ликвидации разливов нефти

Анализируются характерные достоинства и недостатки доступных методов ликвидации разливов нефти и рассматриваются компромиссные решения, позволяющие обосновать выбор оптимальных методов ликвидации разливов нефти.

Например, достоинствами физического удаления нефти с береговой линии являются:

- удаление нефти из пораженного участка окружающей среды;
- предотвращение перемещения большого объема нефти на другой участок и, следовательно, сокращение возможности дальнейшего загрязнения;
- сокращение вторичного воздействия на животных, обитающих на береговой линии;
- если применяются неагрессивные методы, минимальное воздействие на структуру берега и организмы береговой зоны.

С другой стороны, к недостаткам относятся:

- возможная трудоемкость метода;
- необходимость обеспечения хранения большого объема отходов;
- агрессивные методы удаления (например, удаление и очистка песка) могут нанести дополнительный ущерб окружающей среде, влияя на организмы берега и береговой линии;
- работа тяжелого оборудования и интенсивное перемещение людей могут нанести дополнительный ущерб окружающей среде.

Потенциальные преимущества удаления нефти необходимо сравнить с рисками потенциального дополнительного вредного воздействия метода очистки. Если прогнозируется перемещение нефти на особенно чувствительную береговую линию, например, мангровые заросли или болота, необходимо оценить урон, который могут нанести ликвидационные мероприятия, и сравнить его с соответствующими потерями в случае естественного разложения нефти. На приведенных ниже фотографиях представлен пример естественного восстановления.

Справа: загрязненные мангровые заросли в августе 2010 г.

Слева: результат естественного восстановления мангровых зарослей в ноябре 2010 г.



ITOPF



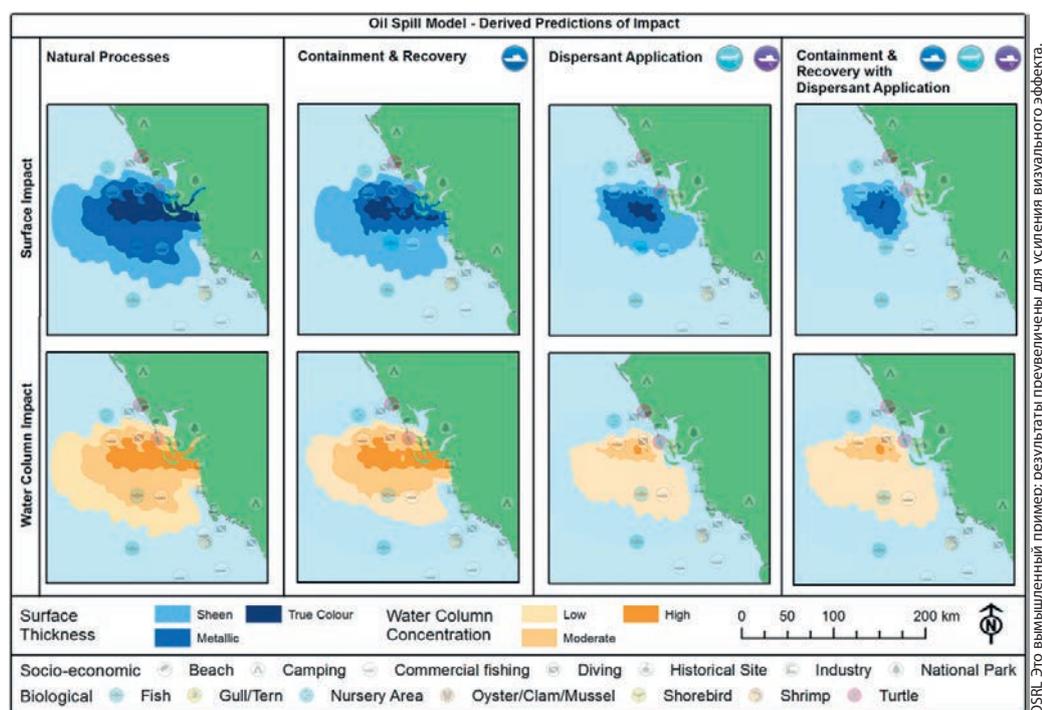
ITOPF

В процессе дискуссии по поиску компромиссных решений важно следить, чтобы направленность обсуждения соответствовала специфике планируемого сценария или разлива и базировалась на экспертной оценке при выработке возможных потенциальных результатов и компромиссов.

На рисунке 4, приведенном на странице 15, показан пример инструмента, который использует моделирование нефтяного разлива для прогнозирования влияния методов ликвидации разливов нефти, иллюстрирует компромиссные решения и сравнивает их с исходным сценарием «естественные процессы», для обоснования решений по выбору и оптимизации методов ликвидации разливов нефти.

В таблице 1 на странице 15 представлен краткий обзор достоинств и недостатков обычных методов ликвидации разливов нефти на поверхности. Более подробные сведения приведены в Приложении 1 на странице 33.

Рисунок 4 Пример данных из инструмента моделирования нефтяного разлива



Моделирование нефтяного разлива можно использовать для сравнения воздействия и поиска компромиссных решений различных методов ликвидации разливов нефти с исходным сценарием.

Таблица 1 Преимущества и потенциальные недостатки методов ликвидации разливов нефти

Вариант	Преимущества	Недостатки
Применение диспергента на поверхности в море	Удаляет поверхностную нефть, которая может причинить вред дикой природе, и не позволяет нефти достичь береговой линии; улучшает естественное биоразложение нефти и снижает интенсивность испарения воды с поверхности.	Имеется вероятность воздействия диспергированной нефти на морскую флору и фауну на начальном этапе.
Сбор и очистка с поверхности моря	Удаляет нефть с минимальным воздействием на окружающую среду.	Механический сбор может быть неэффективным, ресурсоемким и зависит от состояния воды, обычно собирает не более 10–20 процентов нефти.
Контролируемое сжигание нефти на месте разлива	Быстро удаляет большое количество нефти путем контролируемого сжигания (на месте разлива).	Сжигание представляет потенциальную угрозу безопасности и оказывает неблагоприятное местное воздействие на качество воздуха; возможны трудности утилизации остатков сгорания. Эффективность зависит от свойств нефти и состояния моря.
Очистка береговой линии	Выборочно восстанавливает экологические и социальные ресурсы в определенных местах при использовании разнообразных средств.	Агрессивные или ненадлежащие методы очистки могут оказывать воздействие на экосистемы и отдельные организмы.
Естественные процессы	Для удаления нефтяных загрязнений используются свойства естественных процессов, включая биоразложение, при этом исключается применение интрузивных методов очистки, которые могут в дальнейшем нанести ущерб окружающей среде.	В отличие от других методов, естественное восстановление окружающей среды до первоначального состояния может занять больше времени.

Блок 2 Некоторые примеры поиска компромиссных решений

Эти примеры иллюстрируют виды сравнительных оценок и компромиссных решений, которые могут возникать в сценариях нефтяного разлива. Они приводятся без намерения указать предпочтительное для отрасли решение – все сценарии необходимо рассматривать в индивидуальном порядке.

В АСЭВ необходимо рассматривать как организмы, так и среду их обитания. Приоритет защиты дикой природы необходимо рассматривать для тех видов, которые не умеют плавать или не могут покинуть загрязненное нефтью место, а также для самых чувствительных, самых малочисленных, медленно размножающихся и медленно восстанавливающихся организмов и сообществ. Среде обитания может быть оказана приоритетная защита, если различным организмам и сообществам, которые могут быть подвержены воздействию нефтяного разлива и склонны к более быстрому восстановлению, требуется соответствующая поддержка со стороны среды. АСЭВ позволяет рассматривать экосистемы как единое целое и определяет выбор оптимального метода ликвидации разлива нефти в данных обстоятельствах.

В некоторых административно-территориальных образованиях защита ресурсов рыбы и моллюсков заслужила более высокий приоритет, чем благоустроенные песчаные пляжи, пристани и эллинги. Защите рыбы и моллюсков, подвергающихся риску загрязнения, зачастую отдается предпочтение над защитой поверхностей из бетона или плотного песка, которые можно очистить и восстановить до первоначального состояния относительно быстро.

Защите диких видов иногда может присваиваться более высокий приоритет, чем защите рыбных хозяйств, особенно в случаях, когда распыление диспергента снижает угрозу для морских птиц за счет усиления временного воздействия нефти на рыбу. Временное воздействие рассеянной нефти угрожает жизнестойкости многих популяций рыбы меньше, чем поверхностные пятна популяциям морских птиц.

Диспергент (особенно вдали от берега и под водой) оказывает благотворное действие и защищает рыбные хозяйства, если он в состоянии предотвратить проникновение плавающей нефти в области высокой плотности косяков рыб, активного нереста рыбы или в места, где рыба находится на чувствительных этапах развития. Разбавление и биологическое разложение нефти происходит в отдаленной и менее населенной области, при этом сплошные нефтяные пятна не перемещаются по поверхности и в прибрежные районы, где могут в большем количестве находиться чувствительные виды.

Пример

Сценарий разлива прогнозирует, что в удаленной области, где ограничены возможности реагирования, воздействие нефти на биоразнообразие мангровых зарослей ожидается примерно через 24 часа. Глубина воды составляет менее 20 метров. В данной области нет хозяйств, разводящих моллюсков, но обитает большое количество (более 500) водоплавающих птиц.

Анализ АСЭВ должен рассмотреть эти данные, предсказать последствия и найти компромиссные решения по выбору методов ликвидации. При этом, скорее всего, обнаружится, что оптимальным методом ликвидации разлива нефти является быстрое распыление диспергента, несмотря на возможные недостатки распыления на мелководье и потенциальное нанесение ущерба морской траве и кораллам, однако снизится опасность долгосрочного воздействия на чувствительные растения мангровых зарослей и риск воздействия поверхностной нефти на птиц.

Этот пример основан на результатах эксперимента TROPICS (Tropical Oil Pollution Investigations in Coastal Systems – Исследование нефтяного загрязнения в тропических прибрежных системах), проведенного в Панаме (Ballou *et al.*, 1989), в ходе которого для аналогичного сценария обнаружено следующее: методом ликвидации разлива нефти с максимальной суммарной экологической выгодой, скорее всего, является распыление диспергента в более глубоководном районе, а где это нереализуемо – распыление на мелководье и принятие компромиссного решения с потенциальным нанесением ущерба морской траве и кораллам является более предпочтительным, нежели бездействие и допущение загрязнения мангровых зарослей.

Этап 4. Выбор наилучших вариантов



На данном этапе выбирается оптимальный метод ликвидации разлива нефти для планируемых сценариев и преобладающих условий инцидента с учетом данных, точек зрения и компромиссов.

До разлива определяются методы ликвидации разлива нефти для каждого планируемого сценария, а также подбираются и разрабатываются соответствующие мероприятия по обеспечению потенциалом для реагирования. Потенциал для реагирования может включать разработку подробных планов, привлечение компетентных ликвидаторов, создание запасов оборудования, заключение контрактов с организациями по ликвидации разливов нефти и получение разрешений на применение определенных методов ликвидации.

Во время разлива данный этап процесса АСЭВ поддерживает развертывание и корректировку ресурсов реагирования при изменении условий, а также принятие решения о достижении ожидаемых результатов и окончании ликвидационных мероприятий.

Оптимизация методов ликвидации разливов нефти

Главная цель планирования и осуществления реагирования — это реализация методов, которые в любой момент времени будут иметь максимальную суммарную выгоду.

Пример

При разливе нефти в открытом море наибольшую выгоду будет обеспечивать обработка или сбор максимального количества нефти на максимально близком расстоянии от источника, прежде чем она успеет выветриться и распространиться. По мере выветривания и распространения нефти другие методы ликвидации будут менее эффективны, повышая вероятность того, что большее количество нефти достигнет чувствительных зон и береговой линии, с риском пересечения административных и государственных границ.

Чтобы дополнить подход, основанный на приоритетности, вдали от источника разлива можно применить другие виды реагирования, которые, скорее всего, улучшат эффективность ликвидационной операции в сложившихся обстоятельствах.

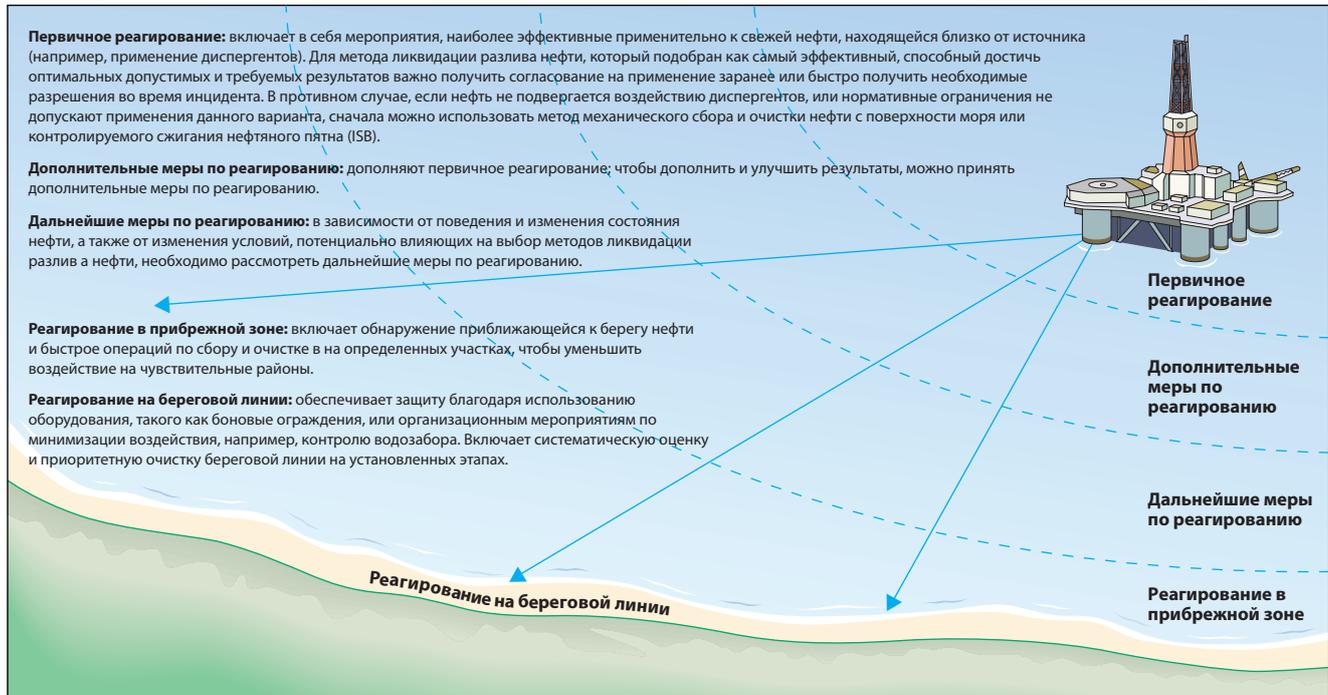
Меры по защите берега следует проводить в районах высокого приоритета защиты и очистки в целях уменьшения вредного воздействия. При этом меры по защите береговой линии обычно реализуются в том случае, если возможна успешная их реализация в согласованных зонах приоритетной защиты.

Состояние загрязнения на пораженной береговой линии необходимо систематически проверять, чтобы ликвидаторы могли расставлять приоритеты очистки и выбирать методы очистки, обеспечивающие достижение оптимальных результатов при минимизации дальнейшего урона.

Такой подход часто называется «конусом реагирования», когда наиболее эффективные и выигрышные методы ликвидации внедряются на самом близком расстоянии к источнику, а дополнительные мероприятия отходят от этого центра, как лучи (см. рисунок 5 на странице 18).

По мере развития сценария нефтяного разлива и получения положительного эффекта от принятых мер реагирования остаточная концентрация нефти будет постепенно уменьшаться. На всех этапах реагирования наступает момент, когда продолжение выполнения конкретных действий по реагированию дает малую или нулевую выгоду и требует прекращения. В некоторых случаях вместо них могут использоваться другие методы ликвидации.

Рисунок 5 Оптимизированные методы ликвидации разлива нефти, иногда называемые «конусом реагирования»



Дальнейшее применение АСЭВ в ходе ликвидации позволяет заинтересованным сторонам на ранней стадии и на систематической основе определять и согласовывать ожидаемые результаты реагирования. Таким образом удастся исключить излишние работы по очистке, которые могут привести к дополнительному негативному воздействию на окружающую среду.

Например, часто наступает момент, особенно при очистке береговой линии, когда продолжение очистительных мероприятий может нанести больше урона окружающей среде, чем остаточная концентрация нефти, оставленная для разложения естественным путем.

Отличительные черты эффективного метода ликвидации разлива нефти, обоснованного с помощью АСЭВ:

- четкие цели очистки;
- понимание момента, когда принимаемые меры обеспечивают максимально возможный результат в данных условиях; и
- определение момента, когда продолжение очистки может принести больше вреда, чем пользы.

Применение АСЭВ

Применение АСЭВ до разлива

На начальных этапах процесса планирования действий при аварийном разливе нефти производится сбор и оценка широкого диапазона данных, которые передаются непосредственно в процесс АСЭВ (см. приложение 2). Сюда входит определение сбалансированной группы возможных сценариев, которые в совокупности представляют диапазон рисков нефтяного разлива и задач реагирования в рамках планирования.

Возможные сценарии — признанная основа планирования действий при аварийном разливе нефти для оценки рисков нефтяного разлива. Фактически сценарий охватывает описание отдельного события нефтяного разлива и его предполагаемого развития, включая:

- тип разлива и фактические или прогнозируемые свойства нефти;
- прогнозируемое движение и поведение нефтяного пятна;
- определение потенциальных экологических и социально-экономических последствий в административно-территориальных единицах, которые учитывают эти последствия в рамках процесса АСЭВ с целью оценки их значимости для приоритетной защиты и реагирования.

Учитывая наличие столь разнообразных возможных сценариев при планировании действий, разрабатываемых для различных видов деятельности нефтяной промышленности, единого подхода по определению уровня их детализации нет. В ходе разработки плана действий при аварийном разливе нефти собирают необходимые данные для построения конструктивного диалога с соответствующими заинтересованными сторонами при рассмотрении методов реагирования и в процесс АСЭВ, а также для принятия взвешенных решений, которые могут быть подвергнуты тщательной проверке правильности и обоснованности выбора.

Сценарии, разработанные в процессе планирования действий при аварийном разливе нефти, имеют целью представить ряд возможных событий разлива. Однако, даже идеально разработанные сценарии обязательно содержат допущения. Например, нефтяная компания, выполняющая разведку полезных ископаемых, может не иметь образцов нефти, по которым можно определить свойства, необходимые для проведения моделирования нефтяного разлива. В таких случаях можно выбрать аналогичную нефть из базы данных на основании прогноза вероятного обнаружения продукта. Этот прогноз может опираться на данные моделирования, на заключение по результатам анализа сейсмических данных или на информацию о нефти из ближайших резервуаров. При таком подходе необходимо выдвинуть и задокументировать ряд гипотез.

После проведения процесса АСЭВ и выдвижения нескольких гипотез на основании базовых данных особое внимание следует уделить тому, что выбранный метод должен быть гибким и адаптируемым.

Продолжим рассмотрение приведенного выше примера, в котором тип нефти, с которой придется иметь дело, точно неизвестен. Нефтяная компания может принять решение применить в качестве метода ликвидации разлива нефти сбор и очистку при помощи скимеров, которые можно легко адаптировать под различные типы разлитой нефти.



Собрания, проводящиеся для содействия вовлечению заинтересованных сторон при планировании и отработке практических действий, способствуют более эффективному и продуктивному общению и взаимодействию.

Для понимания потенциального воздействия гипотез, выдвинутых по базовым данным, важно, чтобы в ходе процесса АСЭВ эксперты работали совместно с заинтересованными сторонами для установления общего понимания, систематизации и достижения консенсуса относительно вариантов реализации максимальной суммарной экологической выгоды для данного сценария разлива.

В ходе процесса планирования действий при аварийном разливе нефти имеется достаточно времени для привлечения к работе многочисленных заинтересованных сторон, а также для поиска компромиссных решений с научно-обоснованной объективностью и без резких эмоциональных реакций, которые иногда подталкивают к принятию необъективных решений во время разлива.

Эффективное использование процесса АСЭВ до разлива позволяет заблаговременно согласовать методы ликвидации разливов нефти, включая получение официальных, условных или менее формальных разрешений регулирующих органов, при необходимости. Это означает, что в случае аварийного разлива нефти ключевые предположения, используемые в первоначальном АСЭВ, могут стать проверенными и предварительно согласованными методами, реализуемыми с минимальной задержкой.

Таблица 2 Примеры возможных сценариев, методов ликвидации разливов нефти и рекомендаций АСЭВ, которые могут применяться при различных обстоятельствах

Рабочая обстановка: наземный резервуар для хранения сырой нефти	
Сценарий планирования 1:	Нефть разлита на обвалованном участке и собрана.
Стратегия реагирования:	Стратегия четко определена и ясна, полностью использует временные рамки возможного сценария. Требуются незначительные меры, такие как, например, откачивание и временное хранение с использованием ресурсов, имеющихся на месте разлива, а также организация командования операцией.
Рекомендации АСЭВ:	Заинтересованные стороны имеют в своем распоряжении только работников объекта; количество известных чувствительных районов минимально. В ходе реагирования используется ограниченное количество дополнительных рекомендаций АСЭВ, по сравнению с уже разработанными мероприятиями в фазе готовности.
Сценарий планирования 2:	
	Нефть вытекает за обвалованный участок, достигает прилегающей зоны за границей объекта и попадает русло реки.
Стратегия реагирования:	Комбинация наземных методов реагирования, например, установка боновых заграждений для минимизации дальнейшего распространения, откачивание свободно плавающей нефти и тщательное физическое удаление нефти с поверхности земли и берега реки.
Рекомендации АСЭВ:	Требуется вовлечение более широкого круга заинтересованных сторон, включая контролирующие органы и местное население. Вероятно, потребуется рассмотрение различных экологических ресурсов и социально-экономических значимых объектов для приоритетной защиты и соответствующей очистки.
Рабочая обстановка: наземный трубопровод для сырой нефти, пересекающий государственные границы	
Сценарий планирования:	Рассматривается несколько типичных сценариев, включающих насосные станции на трубопроводе, зоны промежуточного хранения, терминалы и т. п., а также случаи разливов нефти, которые могут нанести вред рекам и водоемам, городским и промышленным районам, а также сельскохозяйственным угодьям и объектам экологической важности.
Стратегия реагирования:	Обобщенная комплексная стратегия реагирования при аварии трубопровода с типовым планированием для различных ситуаций нефтяного разлива, дополнительное планирование мер реагирования с привязкой к месту разлива, а также методы ликвидации разлива для выявленных зон приоритетной защиты. Включает ряд методов реагирования, подходящих для установок, базирующихся на суше и воде.
Рекомендации АСЭВ:	В месте разлива существуют обширные социально-экономические значимые объекты и экологически чувствительные районы. Вероятно, потребуется взаимодействие с очень широким кругом заинтересованных сторон в целях принятия решения по методам ликвидации разлива нефти для трубопровода в целом, а также для отдельных мест разлива из трубопровода в рамках рекомендаций АСЭВ.

Применение АСЭВ во время разлива

При возникновении разлива скорость выбора и оптимизации методов ликвидации и развертывания средств реагирования является самым критичным фактором успеха.

Процесс АСЭВ, проводимый во время разлива, аналогичен процессу на этапе планирования. Однако в данном случае необходимо рассмотреть только один сценарий, а известные условия инцидента позволяют уменьшить неопределенность ситуации. Например, тип и количество разлитого продукта обычно можно быстро определить, и ликвидаторы могут получить сведения о текущих и прогнозируемых гидрометеорологических условиях. Это позволяет более точно предсказать потенциальное воздействие разлива.

Однако, из-за дефицита времени в ходе разлива необходимо быстро принимать решения, иногда используя неполные данные. При всех разливах нефти, кроме самых продолжительных, сбор дополнительных значимых данных, например, по экологически чувствительным районам или социально-экономическим значимым объектам, не представляется практически возможным в рамках имеющихся сроков.

Даже если планирование действий для данного разлива было проведено и в этом процессе были задействованы заинтересованные стороны, специфика инцидента может сыграть свою роль и изменить ранее установленные приоритеты защиты или допустимые компромиссные решения.

Во время разлива процесс АСЭВ имеет циклический характер и повторяется по мере появления или обновления данных, а также изменения условий. Например, наблюдение, моделирование и визуализация разливов и мероприятий по реагированию создают данные, которые включаются в процесс АСЭВ. Целью данных действий является обеспечение подтверждения достоверности или корректировки методов ликвидации разлива нефти, а также определение ожидаемых результатов реагирования.

Ликвидация разливов нефти при наличии плана ЛАРН

Если до разлива разработан план ЛАРН, и заинтересованные стороны предварительно согласовали различные методы ликвидации разлива нефти, отправной точкой развертывания реагирования является достижение наилучшего соответствия между спецификой разлива и наиболее соответствующим возможным сценарием, включенным в план ЛАРН.

Если разлив в значительной мере соответствует запланированному сценарию, появляется возможность подтвердить ключевые предположения и параметры запланированного сценария и провести последующий АСЭВ, что позволяет быстро развернуть работы в соответствии с предварительно согласованными методами ликвидации разлива нефти.

На первых этапах разлива наблюдение и моделирование траектории с помощью данных о текущих и прогнозируемых гидрометеорологических условиях позволяет с относительно высокой точностью сделать прогноз географической области, которая с высокой вероятностью пострадает при разливе. Исходя из этой информации, заинтересованные стороны могут подтвердить приоритеты чувствительных ресурсов, а ресурсы реагирования могут быть развернуты в соответствии с принятым методом ликвидации разлива.

Например, в случае, когда разлитая нефть подвергается воздействию диспергента и/или когда проводится контролируемое сжигание нефти на месте разлива, возможность мобилизовать ресурсы без задержки, с учетом условий, предварительно согласованных заинтересованными сторонами и контролирующими органами, максимально увеличивает эффективность данных методов и максимально повышает суммарную экологическую выгоду. Задержка применения диспергента или проведения сжигания на месте разлива из-за отсутствия согласования может привести к тому, что «окно возможности» для этого будет упущено, и придется использовать другие, менее эффективные методы, что повлечет снижение суммарной экологической выгоды.

Если произошедший разлив значительно отличается от всех запланированных сценариев, рассматриваются результаты АСЭВ наиболее подходящего сценария, которые уточняются по эмпирическим данным для этого разлива. Заинтересованные лица уже будут ознакомлены с большей частью ключевой информации, что облегчит процесс обновления АСЭВ и принятия нового решения по оптимальному методу ликвидации разлива нефти для скорейшего применения.

Ликвидация разливов нефти в отсутствие плана ЛАРН

Если планирование действий проводилось в ограниченном формате или не проводилось, роль АСЭВ в выборе методов ликвидации разлива нефти не изменится; однако, процесс придется проводить в условиях сжатых сроков, и на качество результатов может повлиять ограниченный доступ к данным, на основе которых принимаются решения. Тем не менее, имеются надежные и достаточно глубокие предшествующие знания и опыт в вопросах потенциального влияния нефтяных разливов на окружающую среду и применения различных методов ликвидации разлива нефти для получения положительного эффекта в различных обстоятельствах.

Поскольку для осуществления процесса АСЭВ может быть недостаточно данных, методы ликвидации разливов нефти отбираются исходя из наличия быстрого доступа и развертывания оборудования, его эффективности, реализуемости и допустимости по требованиям законодательства. Выбор методов ликвидации разливов нефти во многом должен полагаться на профессиональное мнение специалистов по реагированию и осведомленных заинтересованных сторон в отношении тех вариантов, которые принесут максимальную суммарную экологическую выгоду. Впоследствии после получения дополнительных данных можно провести более подробный АСЭВ и внести коррективы в первоначальный метод ликвидации разлива нефти.

Даже если предварительное планирование разлива выполнено с ограничениями, моделирование траектории по-прежнему может быть выполнено с достаточно высокой точностью; однако, могут возникнуть ограничения, связанные с наличием и качеством информации о чувствительности, что потенциально увеличивает субъективность прогноза воздействия разлива и приоритизации защиты уязвимых мест.

В таких обстоятельствах для быстрого принятия решений большое значение имеет привлечение к работе основных заинтересованных сторон, в особенности контролирующих или других полномочных органов. Достижение консенсуса по приоритетам защиты во время разлива и выбор наиболее удачных компромиссных решений могут представлять сложность при отсутствии плана действий при ликвидации аварийных разливов нефти или в случае, если основные заинтересованные стороны не были привлечены к процессу планирования.

В таких обстоятельствах важно, чтобы отсутствие доступных данных не задерживало выбор и реализацию метода ликвидации разлива нефти. Задержки в принятии решений могут привести к вынужденному развертыванию неоптимальных методов ликвидации. Например, если упустить имеющиеся в первые дни после разлива «окно возможностей» может быстро исчезнуть, они могут быстро исчезнуть, что ограничит выбор методов ликвидации с меньшей суммарной экологической выгодой.

В некоторых обстоятельствах считается непрактичным проведение подробного планирования действий при ликвидации аварийных разливов нефти в отношении всей географической области потенциального разлива. Например, при планировании действий по ликвидации аварийных разливов нефти с судов, которое может включать маршруты судоходства длиной в несколько сотен или тысяч миль, не представляется возможным сбор подробной информации о чувствительности для всех мест данного маршрута. Если имеющимися преимущественную силу местными нормативными требованиями не установлено иное, при планировании обычно формируют обобщенные предположения на базе АСЭВ и обеспечивают доступ к ряду возможностей реагирования, которые охватывают широкий спектр потенциальных обстоятельств. На начальной стадии инцидента нефтяного разлива выполняется

Блок 3 Реагирование на разлив нефти с танкера *Torrey Canyon*, 1967 г.

Разлив нефти при аварии танкера *Torrey Canyon* произошел в юго-западной части Англии в 1967 году и вызвал сильное нефтяное загрязнение обширного района береговой линии, в основном в Великобритании и Франции.

На скалистых участках береговой линии применили химические вещества, которые в настоящее время уже не используются. Они оказались слабо эффективны в отношении нефти, и при этом оказали пагубное воздействие на улиток (морское блюдечко) и другие ресурсы береговой линии. Биологическое восстановление скалистого берега, пострадавшего в результате инцидента, заняло больше времени, чем в других местах, где использовались менее интенсивные методы очистки (Southward and Southward, 1978).

В ходе реагирования на аварию танкера *Torrey Canyon* был приобретен большой опыт и получены ответы на вопросы, как разлитая нефть может повлиять на естественную природную среду береговой линии, какие методы очистки эффективны для различных типов береговой линии и состояний нефтяного загрязнения, а также как расставить приоритеты и выбрать наиболее подходящие методы.

Реагирование на аварию танкера *Torrey Canyon* предшествует современному процессу АСЭВ. Данный случай показывает, как недостаточное понимание потенциального воздействия нефти и соответствующих методов очистки препятствует принятию разумных решений по реагированию, грубо нарушая принцип выбора методов ликвидации разлива нефти, направленных на получение общей суммарной экологической выгоды.

быстрая оценка конкретных рассматриваемых обстоятельств, после чего предварительно выбранные методы ликвидации могут быть развернуты с высокой скоростью и степенью гибкости.

Определение ожидаемых результатов реагирования

Процесс АСЭВ поддерживает определение ожидаемых результатов реагирования, продолжая оценку данных, полученных в ходе текущего мониторинга эффективности применения методов ликвидации при изменении условий.

Ожидаемые результаты реагирования – это определенные критерии, присвоенные конкретной географической области (например, сегменту загрязненной нефтью береговой линии), которые указывают, когда прекращаются работы по очистке.

Определению ожидаемых результатов способствуют четыре этапа процесса АСЭВ:

- **Сбор и анализ данных** программ мониторинга (например, SMART⁴, SCAT⁵), а также оценка подразумеваемых нормативных требований и порогов.
- **Прогнозирование последствий**, например, сравнение результатов «бездействия» с различными комбинациями продолжения осуществления или адаптации методов ликвидации.
- **Поиск компромиссных решений** среди методов ликвидации разливов нефти, особое внимание уделяя вопросу снижения эффективности и нежелательного воздействия на окружающую среду выбранного метода активной очистки.
- **Выбор наилучшего варианта** определяется моментом, когда следует прекратить активное реагирование.

По достижении ожидаемых результатов продолжится воздействие естественных процессов, при этом программа мониторинга должна контролировать текущие состояния.

⁴ SMART (Special Monitoring of Applied Response Technologies) – специальная система мониторинга применяемых технологий реагирования

⁵ SCAT (Shoreline Clean-up Assessment Technique) – методы очистки и оценки состояния береговой линии

Практические примеры

Практический пример 1: Применение АСЭВ при разливах нефти с судов

В данном практическом примере сравниваются методы ликвидации разливов нефти при двух крупных инцидентах с нефтеналивными танкерами, каждый из которых сел на мель на входе в крупные морские порты при сильном ветре и сильном волнении, при этом разлилось 30 000 и 70 000 тонн наливной нефти, соответственно. Для первого инцидента план действий при аварийном разливе нефти отсутствовал, и поэтому процесс АСЭВ не был проведен и реализован. Для второго инцидента АСЭВ был включен в разработанный план ликвидации аварийных разливов нефти.

Авария танкера *Tasman Spirit*

Важность рассмотрения достоинств и недостатков различных методов ликвидации разливов нефти и заблаговременной подготовки к применению в случае реального происшествия наглядно иллюстрируется на примере инцидента, который произошел у берегов Пакистана возле Карачи в июле 2003 г. Нагруженный танкер *Tasman Spirit* сел на мель у входа в гавань Карачи. Попытки поднять танкер на воду закончились неудачей, и до завершения разгрузки нефти конструкция корабля начала разрушаться, что повлекло за собой разлив около 27 000 млн. т наливной нефти.



Танкер *Tasman Spirit* сел на мель у входа в гавань Карачи, Пакистан, в июле 2003 г.

OSRL

Пакистан ратифицировал Международную конвенцию по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству (OPRC), но во время инцидента не было разработанного эффективного национального плана действий при аварийном разливе нефти (NCP). Следовательно, АСЭВ не входил в процесс принятия решений перед разливом. Органы федеральной власти подверглись критике за неготовность к реагированию, однако операция была развернута совместно с владельцем судна и страховщиками ассоциации взаимного страхования (P&I), а также при содействии владельца груза, который оказался местным жителем.

Степень серьезности инцидента, наличие муссонных ветров, вероятность достижения нефтью устья реки Инд, обширные области мангровых зарослей и важные рыболовецкие угодья – все эти факторы обусловили необходимость применения диспергентов по результатам АСЭВ. В Пакистане при авариях диспергенты не применялись, и, следовательно, для данного случая нужно было получить разрешение на ввоз самолета, рассеивающего диспергент, из Сингапура, а также запасов диспергента из Великобритании. Разрушение танкера произошло вечером до прибытия самолета, а распыление диспергента над плавающей нефтью состоялось только на следующий день. Учитывая мелководье и близость судна к береговой линии, было необходимо постоянно применять принципы АСЭВ для оценки суммарной экологической выгоды от применения диспергентов. После проведения

нескольких вылетов, распыление диспергента прекратили, так как основная часть нефти вытекала ниже уровня воды и была диспергирована естественным образом. Также выяснилось, что нефть, выброшенная на пляж, вряд ли переместится в устье Инда, так как благодаря размеру частиц морских отложений нефть эффективно задерживалась на пляже.

Чтобы помочь властям, владелец судна также организовал доставку бонов и скиммеров (судов-нефтесборщиков) в Пакистан. Что касается разрешения на использование диспергентов, таможенная очистка была одобрена только для данного конкретного случая, что повлекло некоторые задержки при перевозке оборудования и в особенности при его возвращении после операции. Из-за ненадлежащей местной логистической поддержки попытки развернуть оборудование были затруднены. Значительную часть доставленного в Пакистан оборудования эффективно использовать не удалось.

Отсутствие эффективного плана действий при ликвидации аварийных разливов нефти с внедренными принципами АСЭВ означало, что возможность привлечения заинтересованных сторон к планированию в условиях подобного инцидента была упущена. Поскольку ответственность за принятие решений различных органов местной и государственной власти Пакистана в аварийных ситуациях четко не установлена, решения по выбору методов ликвидации разливов нефти принимались совместно с властями по принципу «только для данного конкретного случая». АСЭВ должен проводиться на основе имеющихся знаний о данном районе и предшествующего опыта применения различных методов ликвидации разливов нефти.

Авария танкера *Sea Empress*

В отличие от танкера *Tasman Spirit*, нефтеналивной танкер *Sea Empress* сел на мель в водах прибрежного государства-члена ЕС, в котором принципы АСЭВ включены в процесс принятия решений. Авария танкера *Sea Empress* произошла в водах Великобритании 15 февраля 1996 г. (SEEEС, 1998) и представляет собой полезный практический пример того, каким образом внедрение АСЭВ может минимизировать воздействие значительного разлива нефти с нефтеналивного танкера.



Танкер Sea Empress сел на мель у входа в порт Милфорд-Хейвен в графстве Пембрукшир, Уэльс, 15 февраля 1996 г.

Нефть вытекала более семи дней, причем сначала под действием ветра и волн ее уносило в море. Поскольку использование диспергентов является частью национального плана действий при аварийном разливе нефти (NCP), свойства нефти были описаны до разлива. Поэтому власти знали, что при силе ветра 4-6 баллов сырая нефть может рассеиваться в толще воды, если этот подход применяется к сырой нефти на поверхности моря в первые 48 или более часов после разлива.

При таком состоянии моря федеральная власть определила, что механическая очистка вряд ли сможет охватить более 5-10% разлитой нефти. На практике же с поверхности моря было собрано только 1-3% от разлитой нефти (SEEEC, 1998; Lunel *et al.*, 1996). Сжигание нефти в море не рассматривалось как вариант в соответствии с национальным планом действий при аварийном разливе нефти (НСП) Великобритании. С помощью моделирования было определено, что ветра, а также приливы и отливы, направляют нефть, рассеянную в толще воды, дальше в море, где глубина воды достигает более 20 метров.

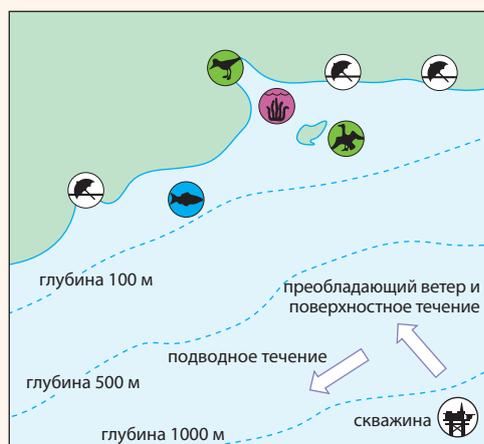
Федеральная власть решила, что быстрое развертывание операции распыления диспергента обеспечивает суммарную экологическую выгоду. Это решение основано на том факте, что концентрация рассеянной нефти быстро увеличивается. Если не предпринять действий и допустить образование эмульсии на поверхности моря, поверхность нефтяного пятна увеличится в объеме в четыре-пять раз. Анализ АСЭВ, проведенный властями, предположил, что если до изменения направления ветра не собрать нефть, образуется эмульсия. В этом случае, если будет применен лишь метод механической очистки, существовала высокая вероятность того, что нефтяное пятно массой в 100 000 тонн будет стойко держаться на поверхности моря и достигнет берега за неделю при изменении направления ветра. Анализ АСЭВ определил, что экологическое и экономическое воздействие приближающейся к берегу эмульсии воды в нефти массой более 100 000 тонн явно превышает потенциальное локализованное воздействие рассеивания 28 000 тонн сырой нефти в воде с глубиной более 20 метров (Lunel *et al.*, 1996). Благодаря типу нефти, преобладающим погодным условиям и ранней мобилизации операции по рассеиванию 445 тонн диспергента только 2-6% разлитой нефти достигли береговой линии (SEEEC, 1998; Lunel *et al.*, 1996).

Вывод

Сравнение примеров с танкерами *Sea Empress* и *Tasman Spirit* показывает, что включение АСЭВ в национальный план действий при аварийном разливе нефти играет ключевую роль в ликвидации разлива, позволяя хорошо подготовленным властям эффективно и существенно уменьшить экологическое и экономическое воздействие разлива нефти при аварии танкера.

Практический пример 2: применение АСЭВ для обоснования закачивания диспергента под водой

Разведочная скважина вышла из-под контроля, в том числе возник отказ в работе противовыбросового устройства. Произошел выброс нефти и газа, при этом скорость утечки нефти по оценкам составляла около 3 000 м³ (19 000 баррелей) в сутки.



- Скважина находится под водой на глубине 1100 метров.
- Поверхностные нефтяные пятна дрейфуют в направлении берега под влиянием преобладающего ветра со скоростью 15 узлов и поверхностного течения.
- Подводное течение направлено параллельно побережью.
- Высота волны составляет около 1,5 м.
- Ближе к побережью находятся рыболовные угодья и травянистое дно на мелководье.
- Прибрежные ресурсы, которые могут пострадать от нефти, включают эстуарный илистый участок, который поддерживает большую популяцию болотных птиц. На прибрежных островах обосновалась колония морских птиц. Поблизости расположены три популярных туристических курорта.

Вывод АСЭВ

Оценка данных

Моделирование прогнозирует, что без вмешательства и при наиболее вероятных условиях разлитая на поверхности нефть с вероятностью 80% достигнет берега, в течение 4 дней. За это время разлитая нефть должна стать более «выветренной» и эмульгированной. Объем разлитой нефти сначала должен уменьшиться из-за потерь при испарении, а затем увеличиться за счет эмульгирования. Это может привести к тому, что через 4 суток побережью будет угрожать до 10 000 м³ эмульгированной нефти в сутки. Газ, выходящий вместе с жидкостью из скважины, растворится, не достигая поверхности.

Прогнозирование последствий

Уязвимость прибрежной и береговой зон крайне высока, и их защита от нефти обеспечит большую экологическую выгоду. Эстуарный илистый участок биологически продуктивен, и его трудно защитить с помощью боновых заграждений, и так же трудно очистить в случае загрязнения нефтью. В колонии морских птиц нет видов, которым угрожает исчезновение, но в этой области проводятся ежедневные прогулки на судах, и колония является дополнительным объектом привлечения внимания туристов. Туристические курорты являются важной частью региональной экономики, и привлекают посетителей популярными песчаными пляжами и возможностью занятий водными видами спорта. Туризм носит сезонный характер, а данный сценарий разворачивается в период активного туризма. Угроза пляжам может привести к серьезной и быстрой дестабилизации и может подорвать доверие к этой зоне и сократить количество посетителей в будущем. Прибрежное рыболовство представляет определенную важность на местном уровне, но не так важно по экономическим показателям, как туризм.

Поиск компромиссных решений

Сбор и очистка с поверхности моря или контролируемое сжигание нефти на месте разлива по отдельности не смогут справиться с таким количеством разлитой нефти в отведенное время. Возможно поверхностное распыление диспергента; проверка показала, что сырая нефть доступна для обработки диспергентом перед образованием эмульсии в течение около 24 часов. Преобладающие условия по показателям высоты волн 1,5 м и скорости ветра 15 узлов подходят для применения диспергента. Однако, поверхностная нефть быстро распространяется и может разделиться на фрагменты, что усложнит определение цели и обнаружение плавающей нефти даже с помощью комплекса судов и воздушных систем. Потребуется ежедневно применять около 150 м³ диспергента с пропорцией диспергент-нефть (DOR) 1:20. Авиационная система обеспечивает круглосуточную готовность к работе и может распылять до 100 м³ диспергента в сутки. Первоначальное реагирование проводится с помощью дежурного судна с установленной системой распыления и запасом 5 м³ диспергента.

Мобилизация системы закачивания диспергента под водой в рамках операции перекрытия позволит начать восстановление через семь дней, благодаря поставкам диспергента из глобальных источников. Закачивание в устье скважины значительно увеличит прицельность операции применения диспергента и объем рассеиваемой нефти. Пропорцию диспергент-нефть можно уменьшить до 1:50 и менее и сократить ежедневный расход диспергента более чем на 50%. В дальнейшем темп поверхностного применения диспергента можно снизить и, при необходимости, потенциально ограничить применение областью устья скважины, чтобы уменьшить концентрацию летучих органических соединений (ЛОС) до уровня, безопасного для работников на борту находящихся рядом судов, которые привлечены к деятельности по контролю за источником.

В данном практическом примере предполагается, что обогащение подводной рассеянной нефти закачиваемым диспергентом представляет повышенный риск для морской флоры и фауны, находящейся в нескольких километрах от скважины. Однако, растворение рассеянной нефти (i) снизит ее концентрацию в обширном районе ниже ожидаемого уровня токсичности, (ii) улучшит процесс биоразложения и (iii) значительно снизит общее нефтяное загрязнение чувствительной прибрежной зоны.

Ожидается, что скважина будет перекрыта через 15 суток.

Выбор наилучших вариантов

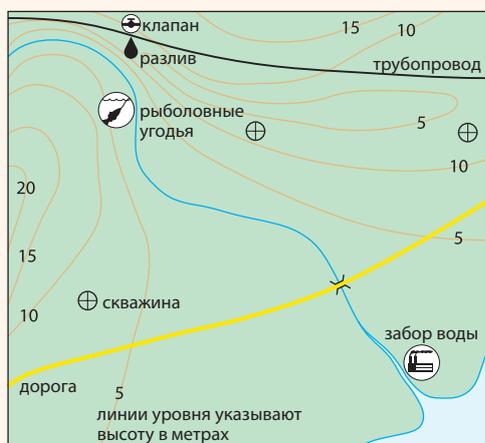
Первоначальное поверхностное применение диспергента на разлитой плавающей нефти и дальнейшая максимально быстрая мобилизация закачивания под водой должны быть эффективным и основным методом ликвидации разлива нефти.

Операции по сбору и очистке береговой линии и прибрежной зоны должны быть мобилизованы и направлены в экологически чувствительные районы.

На загрязненной береговой линии должна выполняться оценка состояния и очистка береговой линии.

Практический пример 3: Применение АСЭВ при наземном разливе на трубопроводе

Магистральный трубопровод сырой нефти получил повреждение в области стопорного клапана, в результате на окружающую территорию вылилось 100 м³ нефти. Система контроля давления в магистральном трубопроводе не сработала; об инциденте газотранспортной компании сообщил местный фермер.



- Трубопровод проложен над землей.
- Находится в отдаленной труднодоступной сельской местности с затрудненным доступом.
- Основное применение земли в этом районе — частное земледелие.
- Грунтовых вод с целью полива сельскохозяйственных культур используются скважины.
- Основной геологической породой преимущественно является глина.
- В 200 м вниз по склону находится река с небольшим течением и ценными запасами лосося.
- В 6 км вниз по течению реки находится порт с промышленным водозабором.

Вывод АСЭВ

Оценка данных

По результатам моделирования установлено, что в случае отсутствия мер через 3 суток с вероятностью 80% произойдет загрязнение реки, а вертикальное проникновение нефти в грунтовые воды произойдет приблизительно через 2 суток.

Рыбные запасы имеют большую экономическую ценность для региона, так как здесь популярен местный и международный рыболовный туризм. Возделываемые в данном районе сельскохозяйственные культуры имеют относительно низкую урожайность и ценность.

Прогнозирование возможных последствий и оценка потенциальных методов реагирования

Сельскохозяйственные культуры могут подвергнуться загрязнению, но при использовании тщательно разработанного проекта рекультивации в дальнейшем урожай не будет подвергаться серьезному длительному воздействию (более 3 лет). Воздействие на речную флору и фауну может как краткосрочным, так и длительным, если нефть загрязнит русло. Воздействие на запасы лосося может продлиться более 5 лет из-за потери среды обитания и длительной медленной утечки нефти в реку с нижележащей и прилегающей территории.

Основным направлением стратегии реагирования должна быть защита реки от загрязнения, чтобы обеспечить долгосрочное поддержание жизнедеятельности лосося и защиту финансовых и экологических ресурсов. Ограничение наземного загрязнения также уменьшит потенциальное воздействие на сельскохозяйственные культуры и домашний скот в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Вариант *затопливания* позволит покрыть участок поверхности площадью около 8 м² при средней толщине 1,5 м, а вариант *распространения* покроет участок площадью 140 м² при средней толщине 0,5 см.

Поиск компромиссных решений

Стратегия реагирования 1 (затопливание): Направить нефть в область естественного угнетения между трубопроводом и рекой, где она сможет образовать двухметровый слой. Это способ быстрого сбора нефти, в результате которого уменьшается площадь поверхности, подвергающейся воздействию. Такую нефть легче собрать механическими средствами, оказав потенциально меньшее воздействие на сельскохозяйственные культуры и домашний скот. При этом также уменьшится объем загрязненной почвы, требующей долгосрочного восстановления.

Стратегия реагирования 2 (распространение): Нефть распределяется тонким слоем на большой площади земной поверхности рядом с поврежденным трубопроводом. Такой вариант с наименьшей вероятностью затронет поверхностные воды и связанные с ними рыболовные угодья, и может снизить потенциальное воздействие на близлежащие скважины для полива и грунтовую воду. Это также способствует защите речной среды обитания и исключает необходимость продолжительного восстановления грунтовых вод и последующего мониторинга.

Выбор наилучших вариантов

Преимущество отдается точкам зрения и приоритетам местных заинтересованных сторон. Например, они ставили следующие цели: ограничить воздействие разлива минимально возможной площадью; ограничить урон сельскохозяйственным культурам и домашнему скоту; минимизировать объем обрабатываемой почвы. Поэтому в качестве предпочтительного варианта было выбрано затопливание. Главным недостатком данного подхода являлся повышенный риск проникновения продукта в почву и вероятность достижения грунтовых вод. Для снижения этого риска через 48 часов началась операция реагирования по быстрому сбору затопленного объема. Загрязненную почву очищали на месте разлива, а также был разработан план мониторинга грунтовых вод.

Взаимодействие с заинтересованными сторонами

Нефтяные разливы могут затронуть широкий ряд чувствительных экологических и социально-экономических ресурсов. Важно рассмотреть вопрос, какие контролирующие органы, определенные законодательством консультанты и другие заинтересованные стороны должны быть вовлечены в процесс планирования действий при аварийном разливе нефти и/или в ходе ликвидационной операции.

Как правило, заинтересованными сторонами могут быть:

- ответственная сторона;
- правительственные учреждения;
- потенциально пострадавшие стороны и общественные организации;
- специалисты профильного направления; и
- первоначально задействованные ликвидаторы и организации по ликвидации разливов нефти.

Разработчики плана действий при аварийном разливе нефти и ликвидаторы должны определить стратегию привлечения заинтересованных лиц, а также степень их содействия на различных этапах. Этот процесс зачастую изложен в нормативных требованиях к планированию и/или реагированию. Эффективное и своевременное взаимодействие должно отвечать следующим принципам:

- открытые линии связи;
- прозрачное принятие решений;
- разъяснение политики (или четкая политика в отношении методов ликвидации разливов нефти);
- реалистичные ожидания от результатов реагирования.

Задачи, которые представители нефтяной промышленности должны решать вместе с контролируемыми органами:

- Предварительное согласование методов ликвидации разливов нефти, позволяющее принимать меры по реагированию на разлив максимально быстро и эффективно. Рассмотреть:
 - требования по разрешению применения диспергента;
 - требования по разрешению применения контролируемого сжигания на месте разлива;
 - запасы ресурсов для ликвидационной операции или продовольствия с целью обеспечения их постоянного наличия.
- Оказание помощи в преодолении трудностей в ходе реагирования посредством:
 - принятия быстрых беспристрастных решений;
 - распространения объективной информации;
 - мобилизации ликвидационных мощностей для обеспечения срочной перевозки людей и оборудования через границу.
- Максимальное использование накопленного опыта до и во время разлива посредством:
 - четкого предварительного распределения ролей и обязанностей;
 - определения ведомства, ответственного за реагирование, исключительно для соответствующих сторон реагирования, что исключает перебои в работе.

Выводы

Процесс разработки оптимального метода ликвидации разлива нефти с помощью анализа суммарной экологической выгоды продолжает развиваться с того момента, когда эта концепция впервые была концептуально принята в ходе ликвидации нефтяных разливов в 1980-х гг.

Эти рекомендации из международной передовой практики иллюстрируют, как систематическое применение анализа суммарной экологической выгоды может:

- установить понимание потенциального воздействия разлива на различные экологические и иные ресурсы;
- содействовать при выборе и разработке различных вариантов реагирования; и
- предусмотреть различные компромиссные решения, которые необходимы для достижения оптимального метода ликвидации разливов нефти.

В данном руководстве также подчеркивается непреходящая важность процесса АСЭВ в ходе реагирования в отношении оценки эффективности мероприятий реагирования и определения ожидаемых результатов.

Отличительные черты грамотно управляемой ликвидационной операции:

- безопасность прежде всего;
- постоянное проведение АСЭВ по мере развития сценария;
- оптимизация методов реагирования путем их сопоставления;
- совместная работа правительственных и отраслевых организаций;
- эффективное, своевременное и прозрачное взаимодействие.

При надлежащем применении АСЭВ является фундаментом эффективного применения методов ликвидации разлива нефти, который обеспечивает общую потребность защиты человеческой жизни и сохранения благополучного существования окружающей среды и сообщества во время разливов.

Приложение 1. Методы ликвидации разлива нефти

Метод ликвидации разлива нефти	Преимущества	Недостатки		
Естественное очищение	<ul style="list-style-type: none"> ● Не применяются методы интрузивного удаления или очистки, которые могут нанести дополнительный ущерб окружающей среде. ● Дополняет другие методы ликвидации разлива. ● Наблюдения и данные, полученные в ходе мониторинга, содействуют принятию решений по реагированию и выбору инструментов. ● Может оказаться наилучшим вариантом, если благополучному существованию человека и окружающей среды ничто не угрожает, или угроза крайне мала. ● При использовании в определенных районах и условиях окружающая среда способна восстановиться от разлива более эффективно, чем при использовании других методов ликвидации разливов нефти. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Иногда нефть невозможно удалить. ● Под воздействием ветра и течений разлитая нефть может переместиться к чувствительным районам. ● Нефтяные остатки могут повлиять на экологию береговой линии, дикую природу и экономически значимые ресурсы. ● Люди воспринимают это как бездействие ликвидаторов. 		
Диспергенты: поверхностное применение	<ul style="list-style-type: none"> ● Менее жесткие требования к рабочей силе и логистике, чем в других методах ликвидации разливов нефти. ● Может применяться в широком диапазоне погодных условий. ● Более высокая степень обнаружения, по сравнению с другими поверхностными вариантами. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Достигает нефти и обрабатывает значительно большее ее количество, чем при других методах ликвидации разливов нефти. ● Ускоряет удаление нефти из толщи воды, улучшая процесс естественного биоразложения. ● Удаляет нефть или не позволяет нефти выйти на поверхность, что уменьшает вред, наносимый морским птицам, млекопитающим и другим элементам дикой природы. ● Уменьшает количество нефти, которое достигает береговой линии, тем самым уменьшая риск для чувствительной береговой линии. ● Оказывает меньшее воздействие на общественные объекты и местную промышленность. ● Отсутствие требований к хранению собранной нефти. ● Снижение количества испарений на поверхности воды повышает безопасность ликвидаторов. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Может не подойти для топливной нефти с высокой вязкостью в спокойном холодном море. ● «Окно возможности» для применения ограничено. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Не собирает нефть прямо с объектов окружающей среды, а наоборот – рассеивает ее в толще воды, где она подвергается биологическому разложению. ● Потенциальное воздействие рассеянной нефти на обитающую в толще воды морскую флору и фауну (ожидается краткосрочное и локализованное воздействие). ● Потенциальное воздействие на рыбную промышленность, если люди неправильно понимают потенциальные последствия попадания диспергента в морепродукты. ● Обычно перед применением диспергента требуется получить разрешение контролирующего органа.
Диспергенты: подводное применение	<ul style="list-style-type: none"> ● Возможно непрерывное проведение операций днем и ночью. ● Может применяться при любых погодных условиях, кроме самых суровых. ● Возможен высокий объем обработки. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Уменьшает количество нефти, которое достигает береговой линии, тем самым уменьшая риск для чувствительной береговой линии. ● Оказывает меньшее воздействие на общественные объекты и местную промышленность. ● Отсутствие требований к хранению собранной нефти. ● Снижение количества испарений на поверхности воды повышает безопасность ликвидаторов. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Более медленная мобилизация по сравнению с поверхностным применением. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Продолжение...

Метод ликвидации разлива нефти	Преимущества	Недостатки
Контролируемое сжигание на месте разлива	<ul style="list-style-type: none"> ● Быстрое удаление большого количества нефти. ● Незначительные остатки нефти, подлежащей утилизации. ● Максимальная эффективность (до 98–99%). ● Меньше потребность в рабочей силе и оборудовании; специализированное оборудование (боновое ограждение) может транспортироваться самолетом. ● Может быть единственным реализуемым решением (например, на болотах, на льду). ● Отсутствие требований к хранению собранной нефти (кроме остатков горения). ● Эффективен для широкого диапазона типов нефти и условий. ● Минимальное воздействие на окружающую среду. ● Снижение количества испарений на поверхности воды повышает безопасность ликвидаторов. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Образующийся черный дым оказывает существенное воздействие на людей и атмосферу. ● Ограниченное «окно возможностей» применения для разливов на открытой воде (эмульгированная нефть не горит). ● Для эффективного сжигания на месте разлива необходимо собрать и локализовать нефть с достаточным объемом и толщиной пятна. ● Наличие тяжелой нефти и выветривание снижают эффективность сжигания. ● Сжигание представляет потенциальную угрозу безопасности. ● Сжигание представляет потенциальную угрозу для обитателей дикой природы в открытом море, в отношении которых необходимо предпринять ряд мер. ● Возможно возникновение проблем с удалением остатка сгорания после сжигания разлитой нефти (он может утонуть при сжигании очень тяжелых видов нефти). ● Требуются специальные разрешения. ● Локальное снижение качества воздуха. ● При применении на суше возможно возникновение дополнительных очагов возгорания. ● Неэффективно при плохой погоде или сильном волнении моря.
Сбор и очистка с поверхности моря	<ul style="list-style-type: none"> ● Удаляет нефть с минимальным воздействием на окружающую среду. ● Общепринятый метод, не требующий специальных разрешений. ● Эффективен для удаления широкого диапазона разлитых продуктов. ● Большое «окно возможностей». ● Минимальное побочное воздействие. ● Максимальная оснащенность оборудованием и наличие опыта. ● Удаляемый продукт может подвергаться переработке. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Заведомо неэффективный и зачастую крайне медленный. ● Часто не способен удалить достаточное количество нефти для предотвращения ее воздействия на береговую линию. ● Труднее удалить большое количество нефти в случаях значительного разлива. ● Неэффективно и непрактично для тонких пятен. ● Неэффективно при плохой погоде или сильном волнении моря. ● Требуется место для хранения. ● Как правило, удаляется не более 10–20% разлитой нефти. ● Трудоемкий процесс с привлечением большого количества оборудования.
Физическое удаление на береговой линии	<ul style="list-style-type: none"> ● Удаляет нефть. ● Уменьшает потенциал дальнейшего распространения нефти. ● Снижает вторичное воздействие на животных, посещающих береговую линию. ● Предотвращает ремобилизацию нефти. ● Неагрессивные методы могут свести к минимуму воздействие на структуру берега и организмы побережья. ● Эффективно при тщательной очистке прибрежной окружающей среды в специфических или чувствительных районах. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Возможно нанесение дополнительного ущерба окружающей среде: агрессивные способы удаления (например, удаление и очистка песка) могут повлиять на организмы, обитающие на берегу и береговой линии. ● Предъявляются требования к хранению и утилизации отходов. ● Как правило, удаляется не более 10–20% разлитой нефти. ● Трудоемкий метод. ● Применение тяжелого оборудования и интенсивное перемещение людей (вытапывание) могут нанести дополнительный ущерб окружающей среде. ● Удаление происходит после воздействия нефти на берег. ● Реагирование на береговой линии может потребовать значительных ресурсов и логистической поддержки.

Приложение 2. Интеграция АСЭВ в процесс планирования действий при аварийных разливах нефти

Планирование действий при аварийном разливе нефти представляет собой процесс разработки соответствующих возможностей реагирования, соответствующих требованиям законодательства и соразмерных с риском разлива нефти в организации или на объекте. Возможности реагирования частично определяются при выборе методов ликвидации разливов нефти в результате АСЭВ.

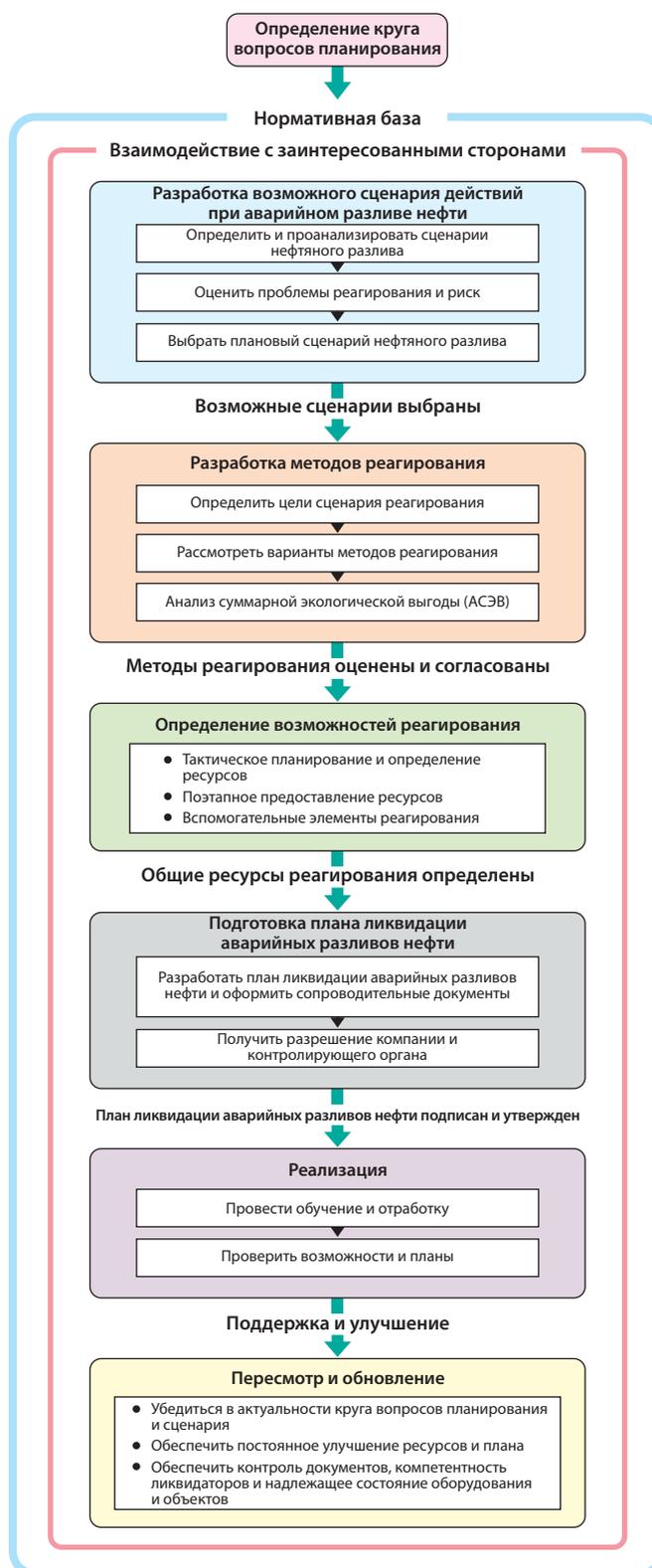
Процесс планирования действий при аварийных разливах нефти включает следующие этапы:

- определение круга вопросов планирования;
- разработка сценария планирования нефтяного разлива;
- разработка методов реагирования;
- определение возможностей реагирования;
- подготовка плана ликвидации аварийных разливов нефти;
- реализация;
- пересмотр и обновление.

АСЭВ — это неотъемлемая часть этапа разработки стратегии реагирования. Процесс АСЭВ строится на данных, объединенных и определенных в рамках выбранных возможных сценариев, и устанавливает механизм систематической оценки и достижения консенсуса по оптимальным методам ликвидации разливов нефти для каждого возможного сценария. Данный подход влияет на планы действий при аварийном разливе нефти и при внедрении тщательно распределенных по уровням ресурсов реагирования на нефтяной разлив.

На рисунке 7 показан процесс разработки плана ликвидации аварийных разливов нефти, а также место, в котором АСЭВ включается в данный процесс. Подробное разъяснение процесса см. в практических рекомендациях IPIECA-IOPG по планированию действий при аварийных разливах нефти на воде (IPIECA-IOPG, 2015c).

Рисунок 7 Процесс планирования ликвидации аварийных разливов нефти



Библиография и рекомендуемая литература

Addassi, Y. N. (2002). *Utilizing Net Environmental Benefit Analysis (NEBA) as a Tool for Evaluating Applied Response Technologies in Response to a Marine Oil Spill*. Office of Spill Prevention and Response, Department of Fish and Game

http://www.slc.ca.gov/division_pages/MFD/Prevention_First/Documents/2002/Paper%20by%20Yvonne%20%20Addassi.pdf

ASTM (2013). ASTM Standard number F2532 - 13: *Standard Guide for Determining Net Environmental Benefit of Dispersant Use*. ASTM International, West Conshohocken, PA. www.astm.org

BP (2015). *Restoring the environment*. Overview of BP's work with state and federal agencies to assess and restore natural resources injured as a result of the Deepwater Horizon incident. BP website:

www.bp.com/en/global/corporate/gulf-of-mexico-restoration/restoring-the-environment.html

Baker, J. M. (1997). *Differences in Risk Perception: How Clean is Clean?* An Issue Paper prepared for the 1997 International Oil Spill Conference. American Petroleum Institute, Technical Report IOSC-006, no. 52.

<http://ioscproceedings.org/toc/iosc/1997/TR6>

Ballou, T. G., Hess, S. C., Dodge, R. E., Knap, A. H. and Sleeter, T. D. (1989). Effects of Untreated and Chemically Dispersed Oil on Tropical Marine Communities: A Long Term Field Experiment. In *International Oil Spill Conference Proceedings*: February 1989, Vol. 1989, No. 1, pp. 447-454.

doi: <http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-1989-1-447>.

Cedre (2006.) *Braer spill incident*. Cedre website: 'Database of spill incidents and threats in waters around the world'. Available at: www.cedre.fr/en/spill/braer/braer.php

Efroymson, R. A., Nicolette, J. P. and Suter, G. W. II (2003). *A Framework for Net Environmental Benefit Analysis for Remediation or Restoration of Petroleum-Contaminated Sites*. Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee.

Fingas, M. (ed) (2011). *Oil Spill Science and Technology*. Gulf Professional Publishing, Burlington, MA, USA.

GoMRI (2015). Research programme of the Gulf of Mexico Research Initiative. Available at:

<http://research.gulfresearchinitiative.org>

IPIECA-IMO-IOGP (2012). *Sensitivity mapping for oil spill response*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 477. <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA-IOGP (2013). *Oil spill risk assessment and response planning for offshore installations*. Report of the IOGP Global Industry Response Group (GIRG) response to the Deepwater Horizon incident in the Gulf of Mexico in April 2010. IOGP-IPIECA Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA-IOGP (2014). *A guide to oiled shoreline assessment (SCAT) surveys*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 504. <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA-IOGP (2015). *Impacts of oil spills on marine ecology*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 525. <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA-IOGP (2015a). *Impacts of oil spills on shorelines*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 534. <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA-IOGP (2015b). *Economic assessment and compensation for marine oil spills*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 524.
<http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA-IOGP (2015c). *Contingency planning for oil spills on water*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 519. <http://oilspillresponseproject.org>

Lunel, T., Swannell, R., Rusin, J., Bailey, N., Halliwell, C., Davies, L., Sommerville, M., Dobie, A., Mitchel, D., McDonagh, M. and Lee, K. (1996). Monitoring of the effectiveness of response options during the *Sea Empress* incident: a key component of the successful counter-pollution response. In *Spill Science & Technology Bulletin*, Vol. 2, Issues 2–3, pp. 99-112.
www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1353256196000114

Lunel, T., Rusin, J., Bailey, N., Halliwell, C. and Davies, L. (1997). The net environmental benefit of a successful dispersant operation at the *Sea Empress* incident. In *International Oil Spill Conference Proceedings: April 1997*, Vol. 1997, No. 1, pp. 185-194.
doi: <http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-1997-1-185>

Lunel, T. and Baker, J. M. (1999). Quantification of Net Environmental Benefit for Future Oil Spills. In *International Oil Spill Conference Proceedings: March 1999*, Vol. 1999, No. 1, pp. 619-627.
doi: <http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-1999-1-619>

Michel, J. and Benggio, B. (1999). Guidelines for selecting appropriate clean-up endpoints at oil spills. In *International Oil Spill Conference Proceedings: March 1999*, Vol. 1999, No. 1, pp. 591-595.
doi: <http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-1999-1-591>

Michel, J. and Rutherford, N. (2014). Impacts, recovery rates and treatment options for spilled oil in marshes. In *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 82, Issues 1–2, pp. 19-25.

NOAA (2010). *Oil Spills in Mangroves: Planning & Response Considerations*. National Oceanic and Atmospheric Administration http://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/Oil_Spill_Mangrove.pdf

SEEEC (1998). The environmental impact of the *Sea Empress* oil spill. Final Report of the Sea Empress Environmental Evaluation Committee. Her Majesty's Stationery Office, London, UK.

Sell, D., Conway, L., Clark, T., Picken, G. B., Baker, J. M., Dunnet, G. M., McIntyre, A. D. and Clark, R. B. (1995). Scientific criteria to optimize oil spill clean-up. In *International Oil Spill Conference Proceedings: February-March 1995*, Vol. 1995, No. 1, pp. 595-610.
doi: <http://dx.doi.org/10.7901/2169-3358-1995-1-595>

Sergy, G. A and Owens, E. H. (2007) *Guidelines for Selecting Shoreline Treatment Endpoints for Oil Spill Response*. Emergencies Science and Technology Division, Environment Canada, Ottawa, ON, 30 pp.

Shigenaka, G. (2011) Net Environmental Benefit Analysis. In *Operational Science Advisory Team-2 (OSAT-2)*. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).
www.restorethegulf.gov/sites/default/files/documents/pdf/Annex%20M%20NEBA.pdf.

Shigenaka, G. (2014). *Twenty-Five Years after the Exxon Valdez Oil Spill: NOAA's Scientific Support, Monitoring, and Research*. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Office of Response and Restoration. 78 pp.
http://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/Exxon_Valdez_25YearsAfter_508_0.pdf.

Southward, E. C. and Southward, A. J. (1978). Recolonization of rocky shores in Cornwall after the use of toxic dispersants to clean up the *Torrey Canyon* spill. In *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, Vol. 35, No. 5, pp. 682-706.

US EPA (2013). Area Contingency Planning Handbook. Version 1, March 2013. US Environmental Protection Agency, Washington D.C. www.epa.gov/oem/docs/oil/frp/EPA_ACP_Handbook.pdf

От авторов

Текст настоящего руководства подготовили Роб Холланд (Rob Holland), Дейв Роуз (Dave Rouse) и Роузи Бьюз (Rosie Buse), которые являются сотрудниками компании Разлив Нефти Response Limited.

Авторы выражают благодарность за ценный опыт и советы, которые учтены при разработке данного документа: Ричарду Сентнеру (Richard Santner) (BP), Виктории Броже (Victoria Broje) (Shell), Марти Крамеру (Marty Cramer) (ConocoPhillips), Тиму Льюнелу (Tim Lunel) (ITOPF), Питеру Тейлору (Peter Taylor) (Petronia), Питеру Коллинсону (Peter Collinson) (BP), Эндрю Такеру (Andrew Tucker) (BP), Дэвиду Уайту (David White) (BP) и Гарнету Хуперу (Garnet Hooper) (Jacobs).

Там, где это необходимо, данный документ ссылается на исходный отчет IPIECA об АСЭВ под названием «*Choosing spill response options to minimize damage: Net Environmental Benefit Analysis*» (Выбор варианта ликвидации разлива нефти в целях снижения ущерба. Анализ суммарной экологической пользы) (том 10 серии отчетов IPIECA о разливах нефти, написанный Дженни Бейкер (Jenny Baker) и Тимом Льюнелом (Tim Lunel) в 2000 г.)

Эта страница преднамеренно оставлена пустой.

Эта страница преднамеренно оставлена пустой.

ИПЕСА

ИПЕСА — международная ассоциация представителей нефтегазовой промышленности по экологическим и социальным вопросам. Данная организация разрабатывает, распространяет и содействует распространению положительного опыта и знаний для улучшения экологической и социальной эффективности промышленности. ИПЕСА является главным каналом коммуникаций отрасли с Организацией Объединенных Наций. При помощи своих участников, возглавляющих рабочие группы, а также исполнительного руководства, ИПЕСА объединяет коллективный опыт нефтегазовых компаний и ассоциаций. Ее уникальное положение в промышленности позволяет ее участникам эффективно реагировать на ключевые экологические и социальные проблемы.

www.ipieca.org



Международная ассоциация производителей нефти и газа (IOGP) представляет первичные нефтегазовые отрасли перед международными организациями, включая Международную морскую организацию, Конвенции региональных морей Программы ООН по окружающей среде (UNEP), а также другие группы под эгидой ООН. На региональном уровне IOGP является представителем промышленности в Европейской комиссии и парламенте, а также Комиссии OSPAR в Северо-восточной Атлантике (OSPAR). Немаловажна роль IOGP в распространении передового опыта, особенно в областях здоровья, безопасности, экологической и социальной ответственности.

www.iogp.org

