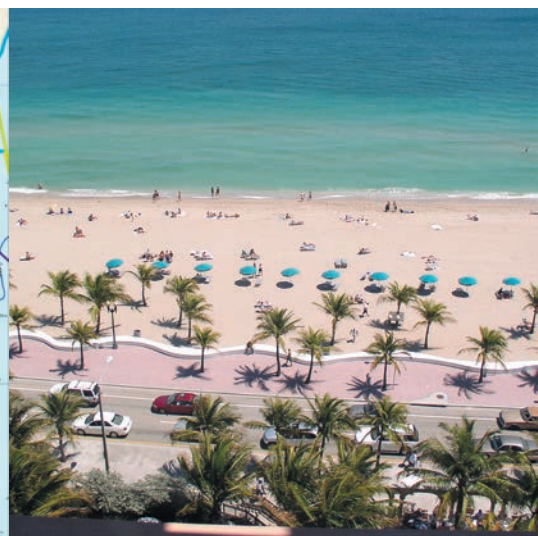
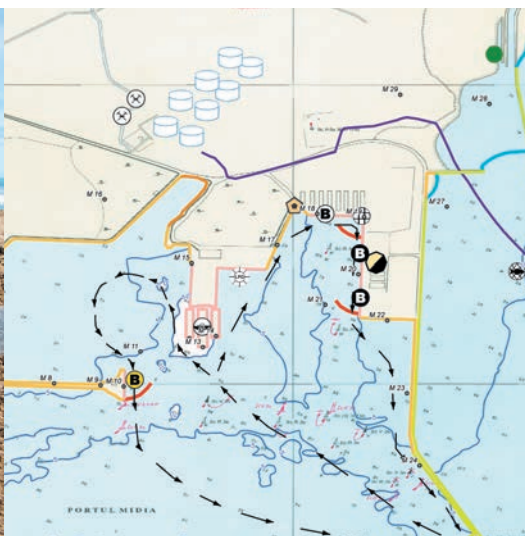


Создание карт чувствительности для ликвидации разлива нефти

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



IPIECA

Международная ассоциация представителей нефтегазовой промышленности
по экологическим и социальным вопросам

Level 14, 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 морская организация

4 Albert Embankment, London SE1 7SR, United Kingdom (Великобритания)
Тел.: +44 (0)20 7735 7611 Факс: +44 (0)20 7587 3210
Эл. почта: info@imo.org Веб-сайт: www.imo.org



Международная ассоциация производителей нефти и газа

Офис в Лондоне

Level 14, City Tower, 40 Basinghall Street, London EC2V 5DE, United Kingdom (Великобритания)
Тел.: +44 (0)20 7633 0272 Факс: +44 (0)20 7633 2350
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 Веб-сайт: www.iogp.org

Отчет IOGP № 477

Дата публикации: июль 2012 г.

© IPIECA-IOGP 2015 Все права защищены.

Репродукция, сохранение в системах поиска или передача любой части данной публикации, в любой форме или с использованием любого рода средств связи, будь то электронные, механические, копировальные, записывающие или другие, без предварительного письменного разрешения IPIECA запрещены.

Заявление об ограничении ответственности

Несмотря на все усилия, предпринятые для обеспечения точности информации, содержащейся в данной публикации, ни IPIECA, ни IOGP, ни их прошлые, настоящие или будущие члены не гарантируют ее точность и не несут ответственность за любое предполагаемое или не предполагаемое использование данной публикации, вне зависимости от возможных случаев небрежности. В соответствии с вышеизложенным, пользователь принимает на себя весь риск за любое такое использование данной информации и признает заявление об ограничении ответственности издателя. Информация, приведенная в этой публикации, не является профессиональной консультацией и ни IPIECA, 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.

Создание карт чувствительности для ликвидации разлива нефти

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

Предисловие

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

Серия практических рекомендаций 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, процессах транспортировки и отгрузки.

Изменения внесены в рамках совместного отраслевого проекта по вопросам ликвидации разливов нефти IOGP-IPIECA (JIP). Проект JIP была 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.

Исходная серия отчетов IPIECA будет последовательно изыматься по мере публикации различных документов из новой серии практических рекомендаций в 2014–2015 годах.

Примечание о практических рекомендациях

«Рекомендация» в контексте проекта JIP 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 сферах.

Содержание

Предисловие	1	Разработка оперативных карт чувствительности	23
Введение	2	Управление проектом создания карт чувствительности	24
Типы карт чувствительности	3	Контроль проекта создания карт	24
Стратегические карты чувствительности	4	Планирование и цели	24
Тактические карты чувствительности	4	Ресурсы, функции и обязанности	25
Оперативные карты чувствительности	4	Использование географической информационной системы (ГИС)	25
Карты чувствительности и планирование действий при разливе нефти	4	Сбор и управление географической информацией	26
Разработка карт чувствительности к разливу нефти	6	Изготовление и распространение карт чувствительности	27
Базовые карты	6	Обзор и обновление	28
Тактические, стратегические и оперативные карты чувствительности	6	Выводы	29
Разработка тактических карт чувствительности	7	Дополнительная литература	31
Нанесение на карту типа береговой линии и ее общей экологической чувствительности	7	Документы	31
Отображение на карте областей с чувствительными элементами биоразнообразия	10	Веб-сайты и ресурсы	33
Отображение на карте чувствительных социально-экономических объектов	14	От авторов	34
Отображение на карте материально-технических и оперативных характеристик процесса ликвидации разливов нефти	16		
Нанесение на карту потенциальных источников аварийного загрязнения	17		
Разработка стратегических карт чувствительности	18		
Purpose and principle	18		
Ранжирование и определение приоритетов чувствительных участков и ресурсов в случае опасности	18		
Составление стратегической карты	21		

Введение

Создание карт чувствительности окружающей среды к аварийным загрязнениям нефтью является важным шагом в обеспечении готовности к загрязнению нефтепродуктами, принятии мер реагирования и организации сотрудничества. Кроме того, карты являются важнейшим инструментом для оказания помощи ликвидаторам во время аварии.

Охраняемые зоны, важные для биоразнообразия районы (не охраняемые законом), чувствительные экосистемы, критически важные места обитания, находящиеся под угрозой исчезновения виды и основные природные ресурсы считаются чувствительными к разливам нефти, потому что они:

1. имеют экологическое, экономическое или культурное значение;
2. подвергаются опасности контакта с разлитой нефтью;
3. вероятно, пострадают в случае попадания на них нефти или даже в отсутствие непосредственного контакта с нефтью (Michel, Christopherson и Whiple, 1994).

В данных практических рекомендациях термин «чувствительность» всегда означает воздействие аварийного загрязнения морской среды углеводородами.

Создание карт чувствительности помогает разработать стратегию реагирования при составлении планов ликвидации аварийных разливов нефти и такие карты должны быть включены в эти планы.

Создание карт чувствительности различных типов природной среды и ресурсов, потенциально подверженных воздействию разливов нефти, позволяет выявить наиболее чувствительные участки или ресурсы. На основании этого затем можно определить приоритеты при защите и очистке и создать информационную базу для планирования наиболее подходящей стратегии реагирования.

Эти карты должны использоваться во время проведения операций по реагированию лицами, принимающими решения (для определения приоритетов защиты), руководителями ликвидационных работ на месте аварии (для организации операций по реагированию) и ликвидаторами на объекте (для проведения операций на конкретном объекте).

Целью настоящих практических рекомендаций является создание структурированного подхода для успешного управления работ по разработке карт чувствительности к нефтяным разливам, интегрированных с планом ликвидации аварийных разливов нефти. Практические рекомендации определяют ключевые элементы, которые должны быть включены в карту каждого типа.

Типы карт чувствительности

Подход, основанный на уровне готовности к разливам нефти и их ликвидации, классифицирует разливы по тяжести, сложности и размеру, и позволяет ликвидаторам планировать расширение как региональных, так и глобальных ресурсов реагирования в маловероятном случае крупного разлива. В целом, применяется следующая классификация уровней.

- Уровень 1: ресурсы, необходимые для устранения локального разлива и/или обеспечения начальных мер по ликвидации разлива.
- Уровень 2: региональные ресурсы, дополняющие ресурсы 1 уровня, включая оборудование общего назначения и специализированные средства и услуги.
- Уровень 3: глобальные ресурсы, необходимые при разливах, требующих значительных дополнительных ресурсов в виду масштаба, сложности инцидента и/или потенциального вредного воздействия.

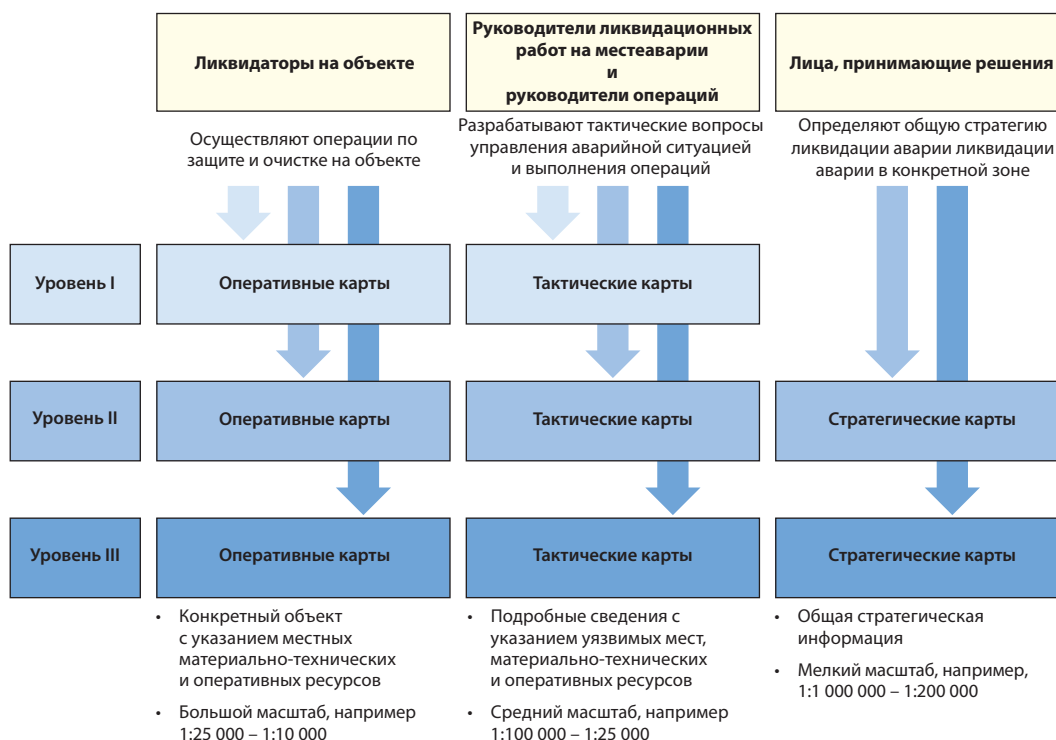
Важно признать, что не только степень и размер разлива имеют значение при классификации уровней разливов, также важную роль играют такие факторы, как подверженные риску ресурсы окружающей среды, сезонная доступность и географическая отдаленность. Получить дополнительную информацию по данному вопросу можно в практических рекомендациях IPIECA-IOGP по уровневой готовности к разливам нефти и их ликвидации (IPIECA-IOGP, 2015a).

В зависимости от масштаба аварии, могут быть мобилизованы определенные уровни системы управления ликвидацией аварий:

- Лица, принимающие решения (руководитель ликвидации аварии): определяют общую стратегию ликвидации аварии на национальном или региональном уровнях (только при мобилизации в случае разливов нефти уровня 2 и 3).
- Руководители ликвидационных работ на месте аварии и руководители операций на месте аварии: разрабатывают тактические вопросы ликвидации аварийного разлива нефти и управляют операциями на месте разлива.
- Ликвидаторы на объекте: осуществляют операции на объекте.

Типы карт, масштаб и уровень детализации адаптируются к потребностям каждого пользователя (см рисунок 1).

Рисунок 1 Требуемые типы карт, в зависимости от пользователя и масштаба события



В зависимости от масштаба разлива нефти потребуются различные уровни управления, и это будет определять, какие типы карт являются наиболее подходящими для лиц, вовлеченных в систему управления и ликвидации аварийных ситуаций.

Стратегические карты чувствительности

Установление приоритетов для защиты и очистки является сложной задачей в случае аварийной ситуации уровня 2 или 3, когда воздействию разлива нефти может подвергнуться большая площадь побережья. Стратегические карты чувствительности разрабатывают в меньшем географическом масштабе, чтобы дать более широкую картину и синтезировать информацию о местах расположения и важности наиболее чувствительных участков. Лицам, принимающим решения, следует пользоваться этими картами с целью обнаружения и определения степени важности чувствительных участков при распределении ресурсов для данных участков (в ходе планирования готовности к разливам нефти) и решении о защите и очистке чувствительных участков, имеющих одинаковую важность, в случае ограниченности ресурсов в ходе аварии.

Тактические карты чувствительности

Тактические карты используются в качестве общего инструмента планирования и ликвидации аварии. В аварийной ситуации они используются ответственными за координацию работ на объекте (руководителями ликвидационных работ на месте аварии) и в пункте управления при аварийной ситуации (руководителем ликвидации аварии). Эти карты предоставляют ликвидаторам всю необходимую экологическую, социально-экономическую, материально-техническую и оперативную информацию для планирования и осуществления операций по ликвидации и защите. Они могут включать дополнительную информацию (техническое руководство по очистке, рекомендации по защите и восстановлению окружающей среды и т.д.)

Оперативные карты чувствительности

Оперативные карты не являются обязательными. Они могут разрабатываться только для самых чувствительных участков в гораздо более крупном масштабе, чем стратегические или тактические карты, и предназначены для использования ликвидаторами на объекте.

Эти карты включают информацию об общих материально-технических и оперативных ресурсах (как на тактических картах чувствительности) и, что более важно, информацию о конкретных участках с подробными сведениями для ликвидаторов на месте разлива нефти.

Карты чувствительности и планирование действий при разливе нефти

Карты чувствительности к разливу нефти следует рассматривать в качестве вспомогательного средства для разработки стратегии ликвидации разливов нефти, а также в качестве рабочего инструмента, который дополняет план ликвидации аварийных разливов нефти. Поэтому рекомендуется разрабатывать карты в процессе планирования действий при разливе нефти.

Факторы, которые необходимо учитывать

Географическая зона (а также ресурсы и особенности местности), охватываемые этими картами, должны соответствовать сфере применения плана ликвидации аварийных разливов нефти. Например:

- Для национального плана действий при ликвидации аварийных разливов нефти карты чувствительности должны охватывать все побережье страны, включая бухты и острова. Должно быть предусмотрено составление карт рек и озер страны, которые могут быть подвержены воздействию разлитой нефти (например, при речном транспортировании углеводородного сырья, нефтепродуктов в озерах и т.д.)

Карты должны всегда оставаться целенаправленными, т.е. они должны включать в себя только те ресурсы и возможности, которые могут быть задействованы при разливе нефти, а не полный список всего доступного.

- Для локальных планов действий при аварийных разливах нефти (портов, нефтеперерабатывающих заводов или морских объектов) карты чувствительности должны охватывать участки побережья, реки и озера, потенциально подверженные воздействию разливов, происходящих из этих объектов (должны определяться с учетом расположения объектов, преобладающих ветров и течений, а также структуры прибрежных районов). Чувствительные зоны суши, окружающие эти установки и трубопроводы также должны быть учтены при составлении карт.

Тактические карты предоставляют лицам, занимающимся планированием действий, информацию о различных типах окружающей среды, которые могут пострадать в результате разлива (песчаные пляжи, скалистые берега, болота и т.д.), для очистки которых должно иметься соответствующее оборудование. Тактические карты должны также принимать во внимание оперативные ограничения (ограниченный доступ, опасные зоны и т.д.), которые должны учитываться при разработке стратегии ликвидации аварии лицами, занимающимися планированием действий.

Стратегические карты, определяющие наиболее чувствительные участки, будут содействовать лицам, занимающимся планированием действий, и принимающим решения, в разработке общей стратегии ликвидации аварийной ситуации и для определения приоритетных действий. Должна быть произведена оценка технической осуществимости операций защиты чувствительных участков: определяются методы адекватной защиты, тип и количество оборудования для ликвидации аварийной ситуации и их потенциальные ограничения при применении (наличие течений или другие операционные ограничения). Следует предусмотреть все варианты защиты, дополняющие защиту боновыми заграждениями (фильтрационные устройства на водозаборах и каналах, обвалование, восстановление песчаных кос и т.д.), применение веществ для предварительной обработки береговой линии с целью ограничения прилипания нефти, перемещение видов (например, черепах) или установок (например, эвакуация аквакультурных установок). Если обеспечить защиту или перемещение не представляется возможным, должны быть определены приоритеты для очистки.

Анализ рисков, в сочетании с исследованием дрейфа разливов нефти на основе господствующих ветров и течений, определяет расположение областей высокого риска, т.е., областей, в которых высокая вероятность загрязнения нефтью сочетается с возможными серьезными последствиями. Эти области высокого риска должны быть указаны в плане действий при ликвидации аварийных разливов нефти. Необходимо усилить профилактические мероприятия, направленные на снижение опасности разлива, и/или можно реализовать план специальной защиты/очистки объекта путем предварительной установки на данном участке оборудования для своевременного реагирования.

Карты чувствительности к разливу нефти (в том числе составление карт мест обитания живых организмов в прибрежной шельфовой зоне обитания) также помогают в разработке политики использования диспергентов путем предоставления информации о потенциальном воздействии диспергированной нефти в толще воды. Такая информация может быть использована в случае утечки опасных и вредных веществ (HNS), и может служить основой для разработки карт чувствительности к аварийному разливу опасных и вредных веществ (HNS).

Такие карты чувствительности позволяют наблюдать всю территорию и видеть чувствительные ресурсы, которые могут находиться под угрозой в случае разлива нефти.

Разработка карт чувствительности к разливу нефти

Базовые карты

Каждая карта должна включать минимальный набор информации о нахождении различных отображаемых характеристик (они будут различными, в зависимости от страны и масштаба карты), далее называемой «базовой информацией карты», например:

- береговую линию и изобаты (5, 10, 20, 50 м), реки и озера;
- города и деревни, административные границы, географические названия;
- дороги (национальные, региональные, местные, тропы и т.д.), железные дороги и основную инфраструктуру.

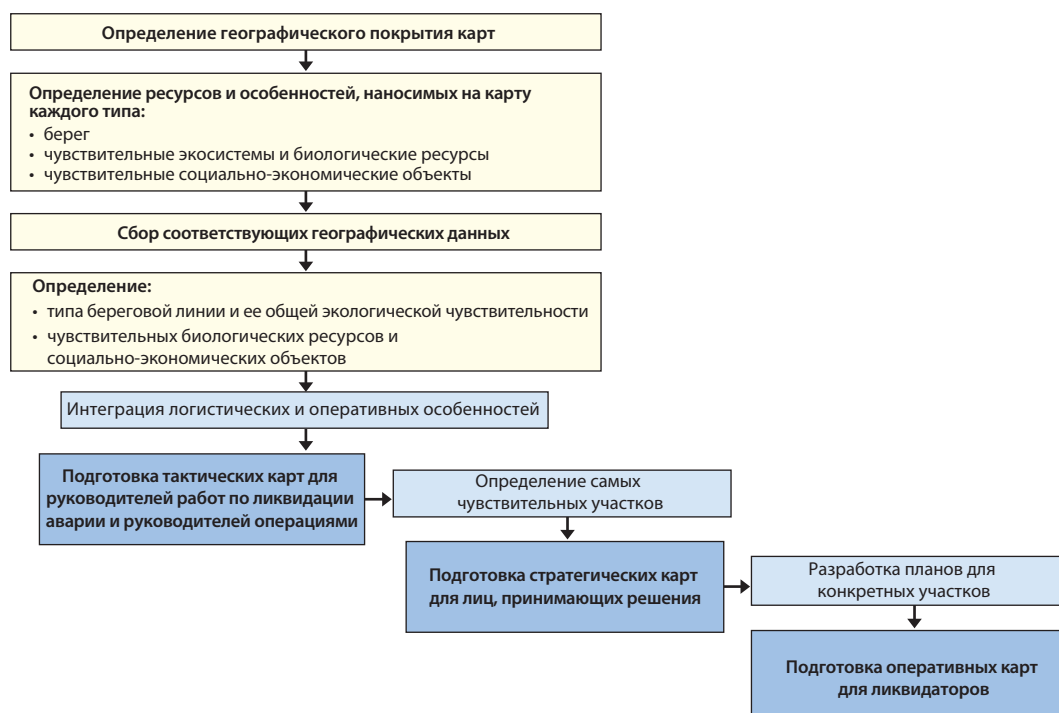
Базовые карты могут быть разработаны с использованием данных существующих топографических карт, навигационных карт, аэрофотоснимков, спутниковых изображений или существующей географической информационной системы (ГИС) из других проектов. При необходимости, также должна быть добавлена сезонная информация (например, сезоны навигации на реках, открытие и закрытие некоторых устьев рек песчаными отмелями, сильные приливные течения, эрозия и наносы побережья и т.д.).

Тактические, стратегические и оперативные карты чувствительности

Составление карты осуществляется путем анализа свойств чувствительности для трех направлений, наряду с особенностями реагирования:

- типа береговой линии и ее общей экологической чувствительности к разливам нефти;
- чувствительных экосистем, мест обитания, биологических видов и основных природных ресурсов;
- чувствительных социально-экономических объектов; а также
- материально-технических и оперативных особенностей ликвидации разливов нефти.

Рисунок 2 Этапы разработки каждого типа карты чувствительности к разливу нефти



Крайне важно, чтобы сбор данных акцентировался на потребностях проекта, что позволит составить минимально необходимый набор информации.

По каждому тематическому направлению должна быть определена минимально необходимая информация, и сбор данных должен сосредоточиться только на получении этой информации.

После сбора данных о чувствительности, а также материально-технических и оперативных характеристик, можно разработать первый комплект тактических карт чувствительности. Упрощение и ранжирование информации позволит выявить наиболее чувствительные участки, после чего можно создать стратегические карты чувствительности. Для каждого чувствительного участка (и, возможно, участка с высокой вероятностью разлива нефти) могут быть разработаны планы защиты конкретных участков в увеличенном масштабе, после чего могут быть разработаны оперативные карты.

Разработка тактических карт чувствительности

Нанесение на карту типа береговой линии и ее общей экологической чувствительности

Для различных типов береговой линии (а также приречных или озерных экосистем) может быть присвоен индекс чувствительности окружающей среды (ESI), который является общепризнанным подходом и может быть применен влюбой из стран. Индекс чувствительности окружающей среды (ESI), изменяющийся в пределах от 1 (низкая чувствительность) до 10 (очень высокая чувствительность), является интегральным показателем, характеризующим:

- 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;
- общую биологическую продуктивность и чувствительность.

10 уровней индекса чувствительности окружающей среды условно обозначают разным цветом – от холодных до теплых цветов, по мере повышения чувствительности. Каждый цвет соответствует определенному типу побережья, что позволяет быстро определить тип и относительную чувствительность.

Рисунок 3 Цветовой код индекса чувствительности окружающей среды

1A Открытый скалистый берег	8A Защищенные уступы в грунте из твердых пород, ила или глины и защищенный скалистый берег
1B Открытые непроницаемые искусственные сооружения	8B Защищенные непроницаемые искусственные сооружения
1C Открытый обрывистый берег с валунами на склоне	8C Защищенная каменная насыпь
2A Открытые волноприбойные платформы на подстилающем грунте из твердых пород, ила или глины	8D Защищенные скалистые берега с валунами
2B Открытые уступы и крутые склоны в глине	8E Торфяные береговые линии
3A Мелко- и среднезернистые песчаные пляжи	9A Защищенные приливно-отливные отмели
3B Уступы и крутые склоны в песке	9B Луговой берег с растительностью
4 Крупнозернистые песчаные пляжи	9C Гиперсолёные приливно-отливные отмели
5 Смешанные песчано-гравийные пляжи	10A Болота с соленой и солоноватой водой
6A Гравийные пляжи (гранулы и галька)	10B Пресноводные болота
6B Каменные насыпи и гравийные пляжи (булыжник и валуны)	10C Заросшие болота
7 Незащищенные приливно-отливные отмели	10D Мангровые заросли

Для индекса чувствительности окружающей среды используется система цветового кодирования, чтобы обеспечить быстрое и простое визуальное определение типа берега и его общей экологической чувствительности к разливам нефти.

Источник: NOAA

Примеры десяти уровней индекса чувствительности окружающей среды приведены ниже.



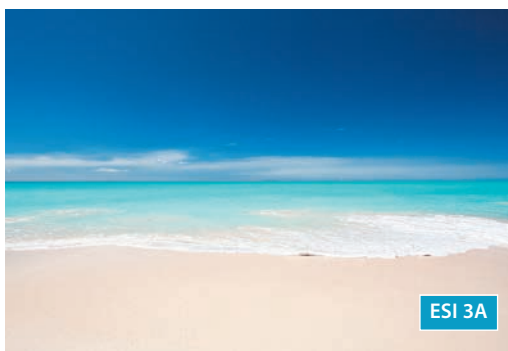
Индекс 1

- 1A Открытый скалистый берег
- 1B Открытые непроницаемые искусственные сооружения
- 1C Открытый обрывистый берег с валунами на склоне



Индекс 2

- 2A Открытые волноприбойные платформы на подстилающем грунте из твердых пород, ила или глины
- 2B Открытые уступы и крутые склоны в глине



Индекс 3

- 3A Мелко- и среднезернистые песчаные пляжи
- 3B Уступы и крутые склоны в песке



Индекс 4

- Крупнозернистые песчаные пляжи



Индекс 5

- Смешанные песчано-гравийные пляжи



Индекс 6

- 6A Гравийные пляжи (гранулы и галька)
- 6B Каменные насыпи и гравийные пляжи (булыжник и валуны)

**Индекс 7**

*Незащищенные приливно-отливные отмели
(большая песчаная область, часто покрытая
водой во время прилива)*

**Индекс 8**

- 8A Защищенные уступы и защищенные скалистые берега
- 8B Защищенные твердые искусственные сооружения (проницаемые)
- 8C Защищенная каменная насыпь
- 8D Защищенные скалистые берега с валунами
- 8E Торфяные береговые линии

**Индекс 9**

- 9A Защищенные приливно-отливные отмели
- 9B Луговой берег с растительностью
- 9C Гиперсолёные приливно-отливные отмели

**Индекс 10**

- 10A Болота с соленой и солоноватой водой
- 10B Пресноводные болота
- 10C Заросшие болота
- 10D Мангровые заросли
- 10E Затопляемая низменная тундра

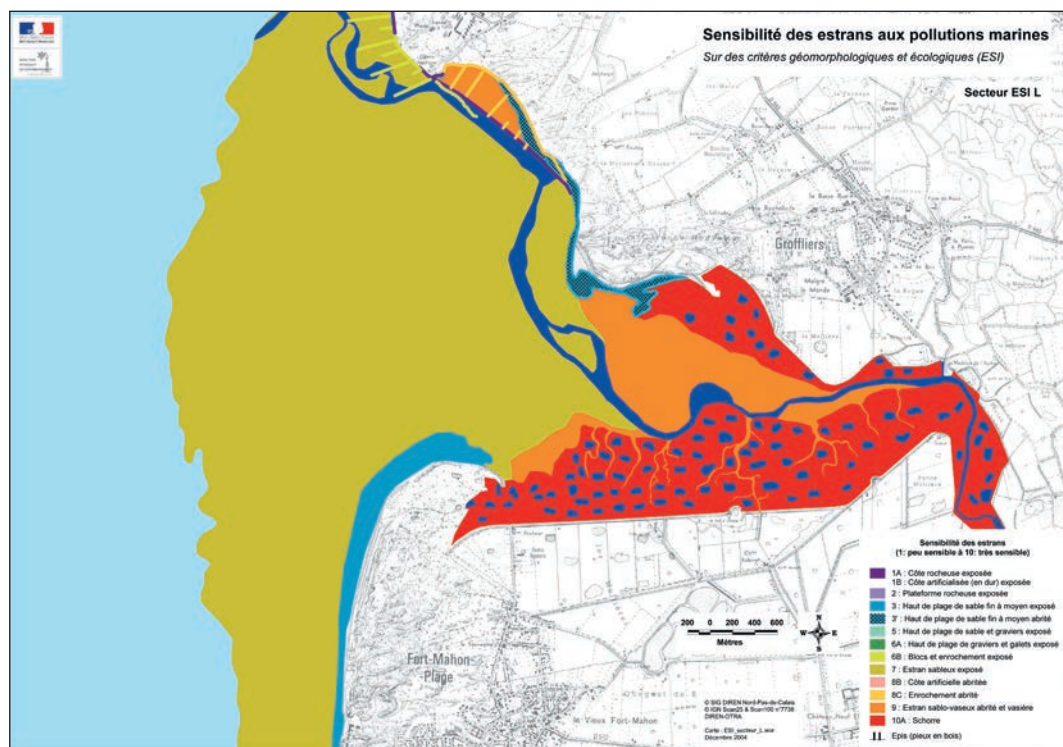
Тип береговой линии можно идентифицировать с помощью различных источников: существующих топографических или тематических карт и исследований; знания местности, а также технологии дистанционного зондирования, например, пролетов на низкой высоте, аэрофотосъемки и спутниковой съемки с (очень) высоким разрешением. Тем не менее при использовании данных дистанционного зондирования необходимо провести наземное подтверждение достоверности этих данных, в случае их отсутствия провести наземный осмотр.

Рассмотренный выше индекс чувствительности окружающей среды (ESI) для классификации различных типов береговой линии не следует путать с методикой составления карт на основе индекса чувствительности окружающей среды (ESI) для определения общей чувствительности побережья, которая учитывает индекс чувствительности (ESI) береговой линии, а также чувствительные биологические ресурсы и ресурсы, используемые человеком (см. стр. 10-15).

Для визуализации общей экологической чувствительности приречных и озерных экосистем были разработаны специальные показатели, на основе рассмотренного выше индекса чувствительности окружающей среды (ESI) для береговой линии. Также были разработаны критерии индекса чувствительности окружающей среды (ESI) для суши на основании условий каждого конкретного случая (например, на пути прокладки трубопровода).

Рисунок 4 Пример отображения на карте типа береговой линии и чувствительности окружающей среды с использованием индекса чувствительности окружающей среды (ESI)

Этот пример карты чувствительности береговой линии наглядно показывает визуальное восприятие системы индекса чувствительности окружающей среды (ESI) на практике.



Источник: DREN

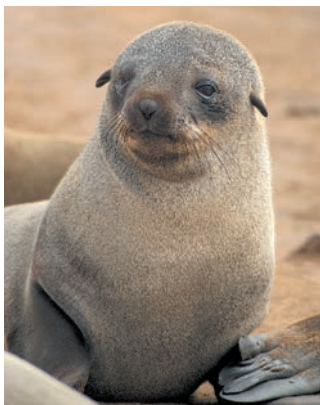
Отображение на карте областей с чувствительными элементами биоразнообразия

При нанесении на карту охраняемых областей и областей, важных для биоразнообразия, необходимо указывать обитающие на берегу биологические виды, места обитания и природные ресурсы, которые могут пострадать от аварийного загрязнения нефтью. Индекс чувствительности окружающей среды (ESI) (индекс 1–10, см. стр. 7–9) не учитывает более широкий контекст, на которые может повлиять разлив нефти. В частности, следующее:

- охраняемые области и важные области биоразнообразия, которые могут быть идентифицированы с помощью интегрированного критерия оценки биоразнообразия (IBAT) UNEP-WCMC (Всемирного центра мониторинга окружающей среды ЮНЕП);
- различные типы прибрежных мест обитания / экосистем;
- находящиеся под угрозой исчезновения виды, которые могут быть идентифицированы с помощью Красного списка МСОП (Международного союза по охране природы).

Определение чувствительных областей и биологических видов

Важно понимать и отображать на карте расположение международно признанных районов и национальных особо охраняемых объектов, чтобы выявить чувствительные экосистемы критически



важные места жизнеобитания и исчезающие виды. Доступ к этим наборам данных может быть получен с помощью Всемирной базы данных по охраняемым территориям (WDPA) UNEP-WCMC (WDPA). Дополнительные данные о важных областях биоразнообразия можно получить с помощью инструмента IBAT. Исчезающие виды (неучтенные в индексе чувствительности окружающей среды, ESI) должны быть идентифицированы и локализованы, так же как и прибрежные районы, представляющие особый интерес с точки зрения морской флоры и фауны.

К вымирающим чувствительным видам могут быть отнесены:

- птицы (морская птица, ржанка, ржанкообразные, мигрирующие виды и т.д.);
- морские млекопитающие (кит, дельфин, морской лев, тюлень, морж, ламантин и т.д.);
- наземные млекопитающие (которые могут пострадать при контакте с выброшенной на берег нефтью или при употреблении видов, обитающих в загрязненной воде, например, бобр, норка, медведи, волки);
- рыба (в питомниках, виды прибрежного лова, промысловые глубоководные виды и т.д.);
- беспозвоночные (ракообразные, омары, креветки, находящиеся под угрозой исчезновения насекомые и т.д.);
- рептилии/земноводные; виды, существование которых связано с водой (черепахи, аллигаторы, лягушки и т.д.).

Отбор конкретных видов при нанесении на карту должен основываться на соответствующих научных данных, так как данные виды изменяются в пространстве и во времени. При этом необходимо знать об их уязвимости при разливах нефти. Местонахождение видов, вызывающих особую озабоченность (Красный список МСОП) и чувствительных к нефти, должно быть указано точно, если загрязнение может повлиять на эти особенно ранимые и ограниченные популяции.

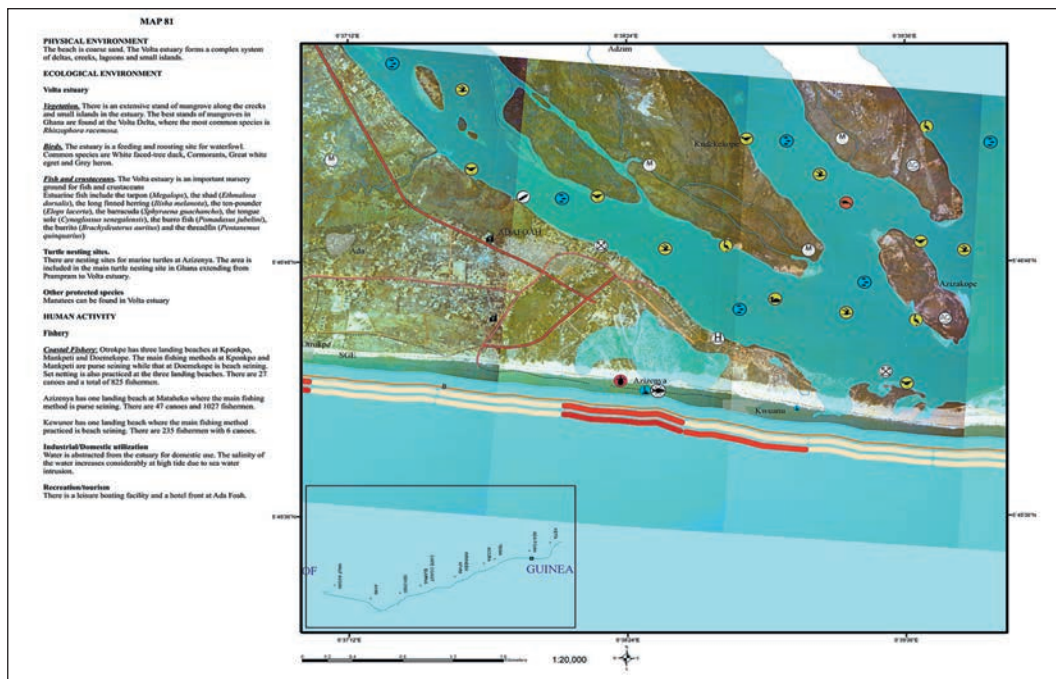
Имеется стандартный набор биологических символов, используемых по мере необходимости при создании карты региона. Многоугольники и линии используются для отображения на карте пространственной протяженности мест обитания видов. Также часто используются точки для отображения мест гнездования и/или очень локализованных популяций. Можно также наносить дополнительные данные, пользуясь инструментом интегрированного критерия оценки биоразнообразия (IBAT) и Всемирной базы данных по охраняемым территориям (WDPA).

На рисунке 5 (на обратной стороне листа) показан пример отображения на карте чувствительных природных ресурсов.

Выше показаны
примеры
чувствительных
видов: слева –
морской котик;
посередине –
голубоногие олуши;
справа – кожистая
черепаха

Рисунок 5 Пример отображения на карте чувствительных биологических ресурсов

Этот пример показывает, как могут быть указаны чувствительные биологические ресурсы с использованием системы цветовой кодирования символов.



Источник: EPA (Агентство по охране окружающей среды), Гана

Рисунок 6 Символы для отображения на карте чувствительных биологических ресурсов

Для обозначения мест расположения чувствительных биологических ресурсов на картах экологической чувствительности используется широкий диапазон символов.

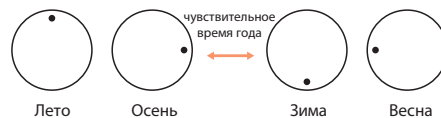


Рисунок 7 Символы, указывающие ежемесячные (слева) и сезонные (справа) периоды наибольшей чувствительности

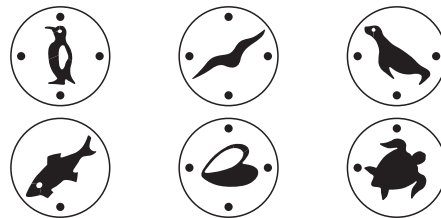
Цветовое кодирование символов
(с указанием чувствительности по месяцам)



Пример четырехточечной системы
(с указанием сезонных изменений чувствительности)



Примеры из южной части Африки



Отображение биологических ресурсов также должно учитывать сезонность и этапы развития, то есть размножение, нерест, высиживание, миграцию и т.д. В зависимости от степени детализации имеющейся информации, данные о концентрации видов могут быть простыми (наличие/отсутствие) или более подробными (1: нет информации, 2: редко, 3: достаточно часто, 4: в большом количестве и 5: в очень большом количестве). Рекомендуется представлять эту информацию по месяцам. Следует избегать привязки данных к четырем временам года – весне, лету, осени и зиме, чтобы избежать путаницы для северного и южного полушарий.

Шельфовые зоны обитания – пример прибрежной среды обитания / экосистемы

Некоторые виды шельфовой зоны обитания (коралловые рифы, заросли морской травы и заросли бурых водорослей) имеют важное значение для прибрежного морского биоразнообразия. Что касается чувствительных видов, они не учитываются индексом чувствительности окружающей среды (ESI) для береговой линии и должны быть локализованы и нанесены на карту.



На рисунке 7 крайние слева символы птиц показывают месяцы, когда птицы наиболее уязвимы к разливам нефти (синим цветом указывают морские популяции, а красным – болотных птиц, дичь и других птиц, обитающих на берегу или в прибрежной зоне). Ближайшие слева символы используют «четырёхточечную» систему для указания сезонных изменений чувствительности.

Пример кораллового рифа как вид шельфовой зоны обитания

Отображение на карте чувствительных социально-экономических объектов

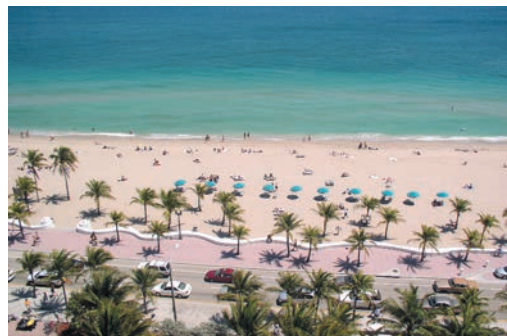
На карте должны отображаться следующие чувствительные социально-экономические объекты: неживые ресурсы, которые могут непосредственно пострадать в результате загрязнения нефтью; управляемые области, которым может быть нанесен экономический ущерб, например, из-за временного прекращения использования в результате загрязнения нефтью; а также районы, которые могут использоваться в качестве точек доступа или сосредоточения сил и ресурсов, в случае разлива нефти. Эти объекты можно сгруппировать по различным категориям:

- натуральное, кустарное и коммерческое рыболовство, а также рыбацкие поселки;
- аквакультура;
- водозаборы (предприятие в солончаке, опреснительное предприятие, аквакультура и производство соли, промышленное использование);
- туризм и зоны отдыха (гостиницы, рестораны, причалы, пляжи, любительская рыбная ловля, дайвинг и т.д.);
- порт (в том числе объекты деятельности и инфраструктуры);
- промышленная деятельность (с использованием морского транспорта);
- инфраструктура, связанная с такими видами деятельности как разведка, добыча и транспортировка нефти;
- культурные объекты (археологические, исторические, религиозные и т.д.).

При отображении на карте социально-экономических объектов цель состоит не в том, чтобы указать все гостиницы, рестораны и заводы, а в том, чтобы определить местонахождение деятельности и областей, которым может быть нанесен наибольший урон. Координатор картографического проекта должен определить эти социально-экономические объекты, чтобы рассмотреть их до разработки карт. Относительная важность этих объектов и необходимость их защиты в случае разлива должны быть подтверждены местными или региональными руководителями.

Важно отметить, что социально-экономическая значимость также может быть подвержена сильным сезонным колебаниям, например, туристический сезон, сезон рыбной ловли, аквакультурный сезон и т.д., поэтому, если это возможно, сезонная информация должна отображаться на карте и/или прилагаться в качестве дополнительной информации, сопровождающей карты.

Примеры чувствительных социально-экономических объектов (по часовой стрелке, начиная с верхнего левого рисунка): аквакультура; рыболовство; туристические пляжи и гостиницы; порт и промышленная деятельность.



Имеется стандартный набор социально-экономических символов, которые могут быть добавлены по мере необходимости при составлении карт для конкретного региона.

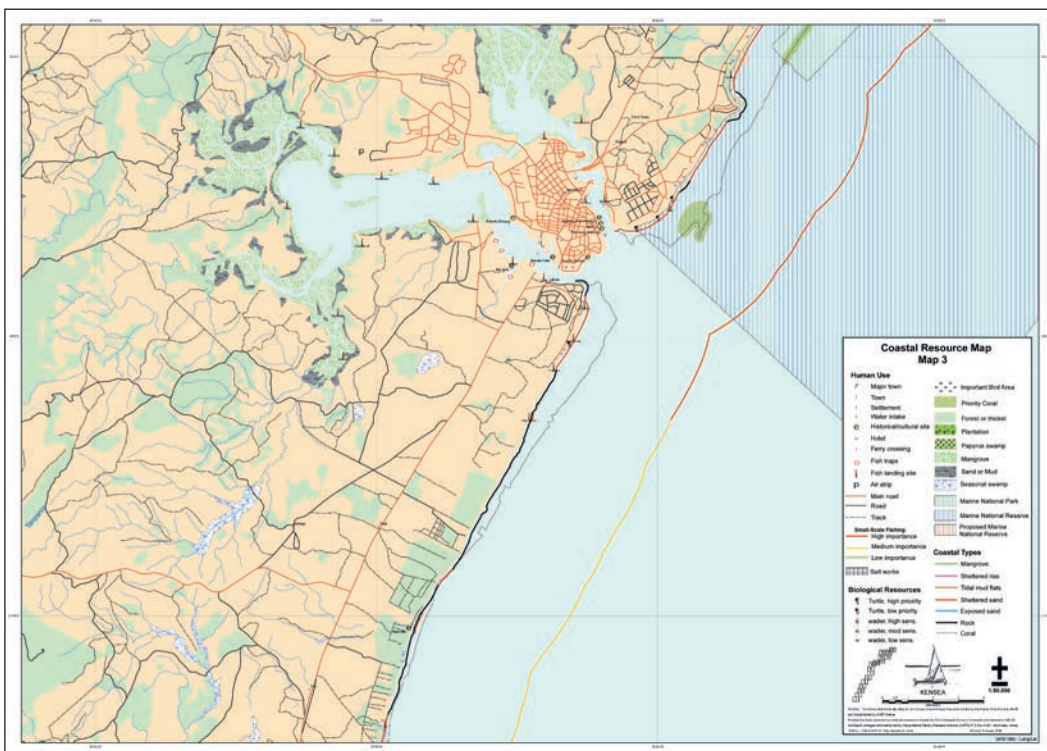
Рисунок 8 Символы для отображения на карте чувствительных объектов, используемых для жизнедеятельности человека

 аэропорт	 парк	 кустарное рыболовство
 завод	 причал	 коммерческое рыболовство
 объект, техническое сооружение	 рекреационный пляж	 особая управляемая область
 качество воды	 любительская рыбная ловля	 аквакультура
 горнодобывающая промышленность	 паром	 племенные земли
 водозабор	 серфинг	 историческое место
 водоснабжение	 гостиница	 поселок
 водоотвод	 дайвинг	 археологический/культовый объект
 промывка	 кемпинг	
 национальная или государственная граница	 граница провинции или города	

Для обозначения мест расположения чувствительных социально-экономических ресурсов и объектов деятельности используется широкий диапазон символов. Показанные здесь варианты выбора не являются исчерпывающими и могут дополняться по мере необходимости.

Источник: NOAA

Рисунок 9 Пример отображения на карте социально-экономических объектов, Кения



Источник: Kenya Marine Fishery Research Institute

Эта карта ресурсов прибрежной области представляет собой пример того, как могут быть указаны на практике различные социально-экономические объекты.

Отображение на карте материально-технических и оперативных характеристик процесса ликвидации разливов нефти

К общим техническим и оперативным ресурсам относятся:

- подробная информация, содействующая руководителям ликвидационных работ на месте аварии и оперативному персоналу на объекте при проведении операций по ликвидации аварии (не перегружающая карту);
- расположение пунктов управления при аварийной ситуации и их географические границы;
- существующий резерв оборудования;
- предварительно утвержденные (согласованные) районы использования диспергентов и их географические границы;
- экологические рекомендации (не обязательно) для ограничения воздействия загрязнения и выполнения операций очистки, особенно в чувствительных зонах.

Чтобы данные о материально-технических и оперативных ресурсах были полезными для ликвидаторов необходимо обеспечить их точность и подробное описание. Их достоверность должна проверяться при проведении операций в полевых условиях и регулярно обновляться.

Для отображения материально-технических и оперативных ресурсов можно использовать символы (в соответствии со способом отображения на карте индекса чувствительности окружающей среды, ESI). В зависимости от вида местных ресурсов, могут использоваться подходящие дополнительные символы.

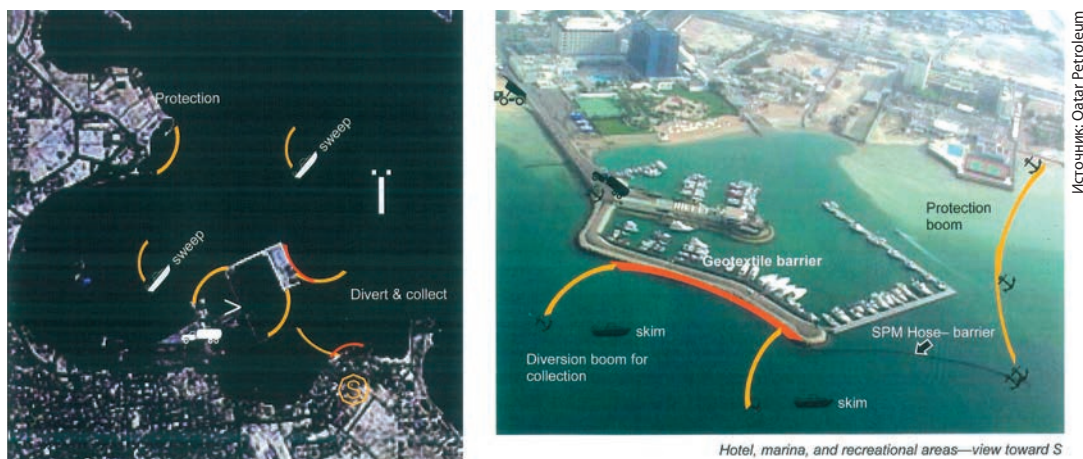
Рисунок 10 Символы для отображения материально-технических и оперативных ресурсов на тактических и оперативных картах чувствительности

Для обозначения материально-технических и оперативных ресурсов используется определенный набор символов как и при нанесении на карту чувствительных биологических ресурсов и социально-экономических ресурсов и мероприятий. Показанные здесь варианты выбора не являются исчерпывающими и могут дополняться по мере необходимости.

	доступ на лодке		пункт управления при аварийной ситуации		нефтехранилище
	доступ пешком		район сосредоточения при аварийной ситуации		подземный резервуар для хранения
	доступ на автомобиле		база происшествия		хранилище отходов
	слип		лагерь происшествия		опасность
	подъемник		вертолетная площадка происшествия		затонувшее судно, место кораблекрушения
	береговая охрана		больница / пункт оказания первой помощи		поверхностный разлив
	шлюз/дамба		судно-нефтесборщик, используемый при аварии		
	морской буй для сбора данных		развернутое боновое заграждение		
	якорная стоянка				

Источник: Национальное управление океанических и атмосферных исследований (NOAA)

Figure 11 An example of logistic and operational features



Нанесение на карту потенциальных источников аварийного загрязнения

Для оказания поддержки плану ликвидации аварийных разливов нефти и определения зоны высокого риска принимаются меры, облегчающие выявление потенциальных источников аварийного загрязнения посредством нанесения на карту следующих объектов:

- морской добычи нефти (нефтяных месторождений, а также установок для разведки и добычи, в том числе платформ, трубопроводов, плавучих установок для добычи, хранения и отгрузки нефти (FPSO), пунктов точечной швартовки к бую (SPM) и т.д.);
- добычи нефти на суше (установок для разведки, добычи, хранения, переработки и транспортирования и т.д.);
- морской транспортировки (полос движения и портовой инфраструктуры, включая погрузку/выгрузку, бункеровку, пассажирские перевозки и т.д.);
- других потенциальных источников загрязнения нефтью (затонувших судов и т.д.).

Разработка стратегических карт чувствительности

Назначение и основные правила

Стратегические карты чувствительности обозначают расположение и устанавливают приоритеты наиболее чувствительных участков и ресурсов в простом и удобном формате (и в небольшом масштабе для обеспечения комплексного обзора рассматриваемой области). Данные карты необходимы для лиц, принимающих решения. В некоторых редких случаях имеющегося оборудования будет достаточно для ликвидации аварии при незначительном количестве чувствительных участков на побережье. Тем не менее, в большинстве случаев оборудования не хватает для всех незащищенных зон (при авариях уровня 2 или даже уровня 1), поэтому необходимо определить приоритетность объектов и ресурсов:

- выявленных в географической области, охватываемой картой;
- конкурирующих в пределах определенной зоны (например, мангровые заросли, рыболовный район, аквакультура с одной стороны и отель высшей категории с причалом и пляжем с другой).

Правила разработки стратегических карт представлены ниже (на них не распространяется классический способ отображения на карте индекса чувствительности окружающей среды (ESI), который направлен непосредственно на отображение чувствительных ресурсов).

Ранжирование и определение приоритетов чувствительных участков и ресурсов в случае опасности

В связи с тем, что относительная чувствительность и значимость каждого конкретного ресурса в случае опасности различается от района к району (ресурсы, которые имеют большое значение в одном районе, могут иметь малую или среднюю значимость в других районах), единого метода для определения местоположения и установления приоритета чувствительных участков и ресурсов не существует. Кроме того, при определении приоритетности не рекомендуется использовать чисто автоматизированные компьютерные методы, поскольку приоритетность должна определяться путем принятия компромиссных решений основными заинтересованными сторонами, участвующими в процессе планирования действий при аварийном разливе нефти.

Цель состоит в том, чтобы создать общую градацию для каждого из трех типов ресурсов, отображаемых на тактических картах, т.е. для:

- типа береговой линии и ее общей экологической чувствительности;
- чувствительных экосистем, мест обитания, биологических видов и основных природных ресурсов;
- чувствительных социально-экономических объектов.

Данная информация также может быть использована при выполнении анализа суммарной экологической пользы (NEBA) – см. IPIECA-IOGP (2015b).

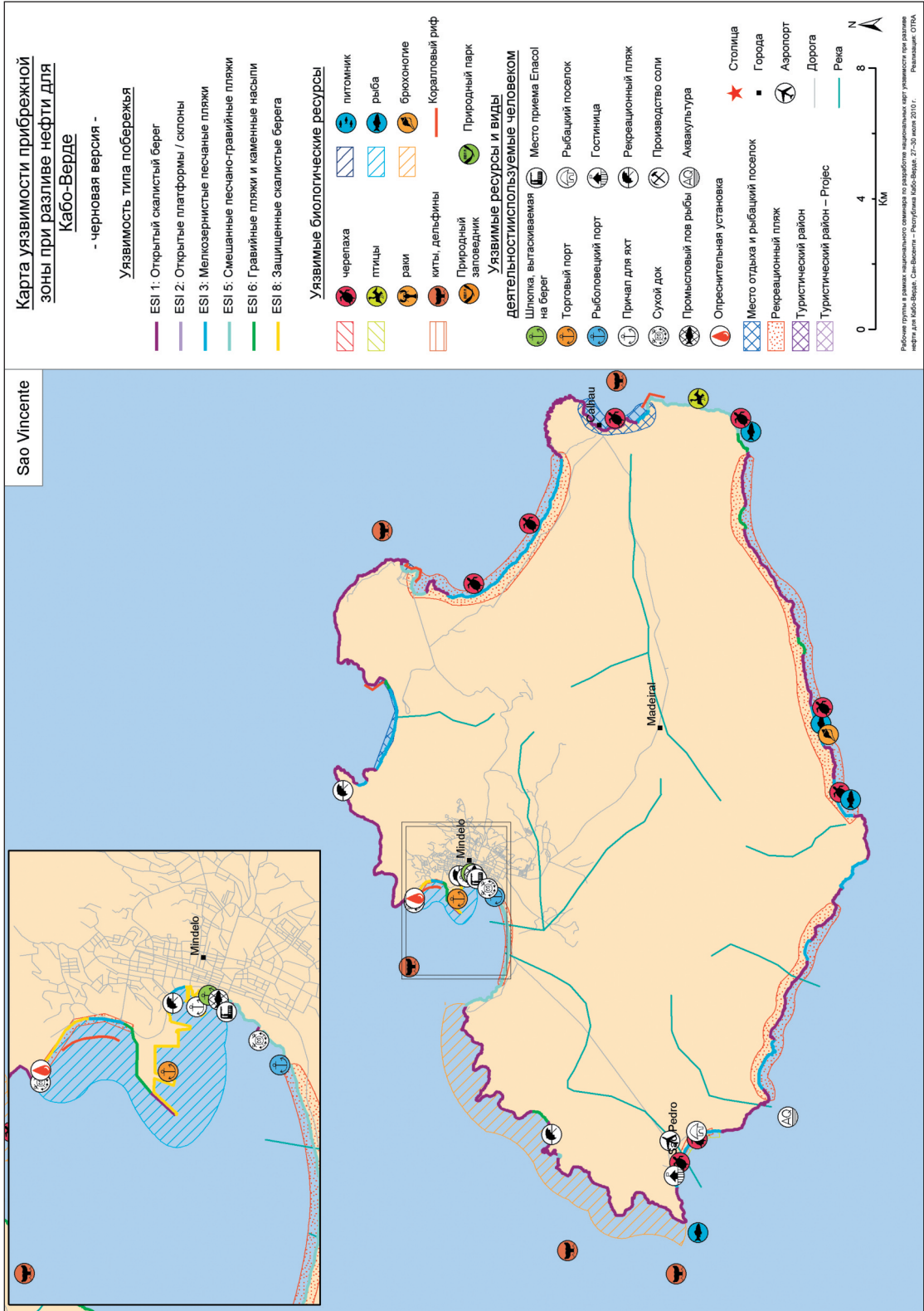
Информация о чувствительности по каждому из этих тематических направлений оценивается с использованием методологии, которая должна быть определена для каждого отдельного случая. Для учета изменения чувствительности, вызванного сезонными колебаниями, могут потребоваться другие шкалы оценки.

Результаты ранжирования информации о чувствительности наносятся на интегрированную карту, которая позволяет определить наиболее чувствительные участки.

Существуют различные методы ранжирования информации о чувствительности, например:

- математическое моделирование чувствительности с использованием нескольких индексов;
- объединение информации о чувствительности в одном индексе;
- использование подхода на основе карт для упрощения и ранжирования информации о чувствительности.

Рисунок 12 Тактическая карта чувствительности к разливу нефти (пример для Кабо-Верде)



Экологическая, социально-экономическая, материально-техническая и оперативная информация на тактической карте чувствительности к разливу нефти и обеспечивает основу для определения местонахождения чувствительных участков и ресурсов вдоль береговой линии.

Все методы имеют свои плюсы и минусы; если данных недостаточно, то это часто ограничивает выбор методологии. В связи с тем, что, подход на основе использования карты может быть широко распространен, и его легко понять и применять лицам, принимающим решения, здесь представляется именно этот метод. Этот процесс включает три этапа, и ниже приводится его краткое изложение.

В качестве основы используется информация о чувствительности на тактической карте (т.е. тип и чувствительность береговой линии, чувствительных к биоразнообразию элементов этой области, а также социально-экономические объекты) (см. пример на рисунке 12).

● **Этап 1. Ранжирование чувствительности типов береговой линии**

Индекс чувствительности окружающей среды (ESI) уже разделяет экологическую чувствительность береговой линии на 10 уровней. Его можно упростить до 3–5 классов, оставив для стратегической карты только наиболее чувствительные типы береговой линии. Пример приведен в таблице 1:

Таблица 1: Упрощение ранжирования чувствительности по ESI, индекса чувствительности окружающей среды

ESI (от 1 до 10)		Упрощенный ESI	Нанесение упрощенного ESI на карту
Индексы 1 и 2	→	1 (очень низкий)	Не отображается
Индексы 3, 4, 5 и 6	→	2 (низкий)	Не отображается
Индекс 7	→	3 (средний)	Не отображается
Индекс 8	→	4 (высокий)	4 (высокий)
Индексы 9 и 10	→	5 (очень высокий)	5 (очень высокий)

● **Этап 2. Ранжирование чувствительных экосистем и природных ресурсов**

Чувствительные природные ресурсы можно ранжировать по времени их восстановления после разлива. Для их ранжирования можно также использовать различные существующие виды классификации или списки: Красный список МСОП (состояние защиты и распространение информации о видах, находящихся под угрозой исчезновения), списки редких, находящихся под угрозой исчезновения и исчезающих видов и мест обитания и т.д. Также должна учитываться вероятность воздействия разлива. Ранжирование чувствительности может также учитывать статус охраняемых районов. Например, низкая или средняя чувствительность соответствует местному статусу охраны, средняя – национальному статусу и высокая – международному статусу.

Если в одном и том же районе присутствуют различные чувствительные виды, то присваивается самая высокая чувствительность. Для учета такого разнообразия можно рассмотреть чувствительность видов и разнообразие в совокупности и отдельно по каждой зоне. Затем с помощью простой матрицы (см. рисунок 13) можно определить общий уровень чувствительности для данного района.

Рисунок 13 Разнообразие чувствительных видов (в одном и том же районе)

чувствительность видов или охраняемой области (самая высокая)	очень высокая	очень высокая	очень высокая	очень высокая	очень высокая
	высокая	высокая	высокая	высокая	очень высокая
	средняя	средняя	средняя	высокая	высокая
	низкая	низкая	средняя	средняя	средняя
	очень низкая	низкая	низкая	низкая	средняя
разнообразие чувствительных видов (в одном и том же районе)					
очень низкая низкая средняя высокая очень высокая					

С помощью этой простой матрицы можно ранжировать чувствительность для района, в котором присутствует разнообразный спектр чувствительных видов, путем сравнения чувствительности видов / охраняемой области с разнообразием видов в этом районе.

● Этап 3. Ранжирование социально-экономических объектов

Для ранжирования чувствительных зон важных для жизнеобеспечения и деятельности людей, которые могут прямо или косвенно пострадать при разливе, можно использовать подход, аналогичный подходу для чувствительных биологических ресурсов. Для ранжирования социально-экономических объектов можно использовать различные доступные параметры: важность деятельности, численность занятого персонала, доход, а также продолжительность простоев при разной степени загрязнения (разработаны CEDRE — Центром документации, исследований и испытаний).

При наличии нескольких различных видов деятельности в одной и той же зоне побережья, можно разработать матрицу, аналогичную рассмотренной выше матрице для чувствительных биологических ресурсов.

Составление стратегической карты

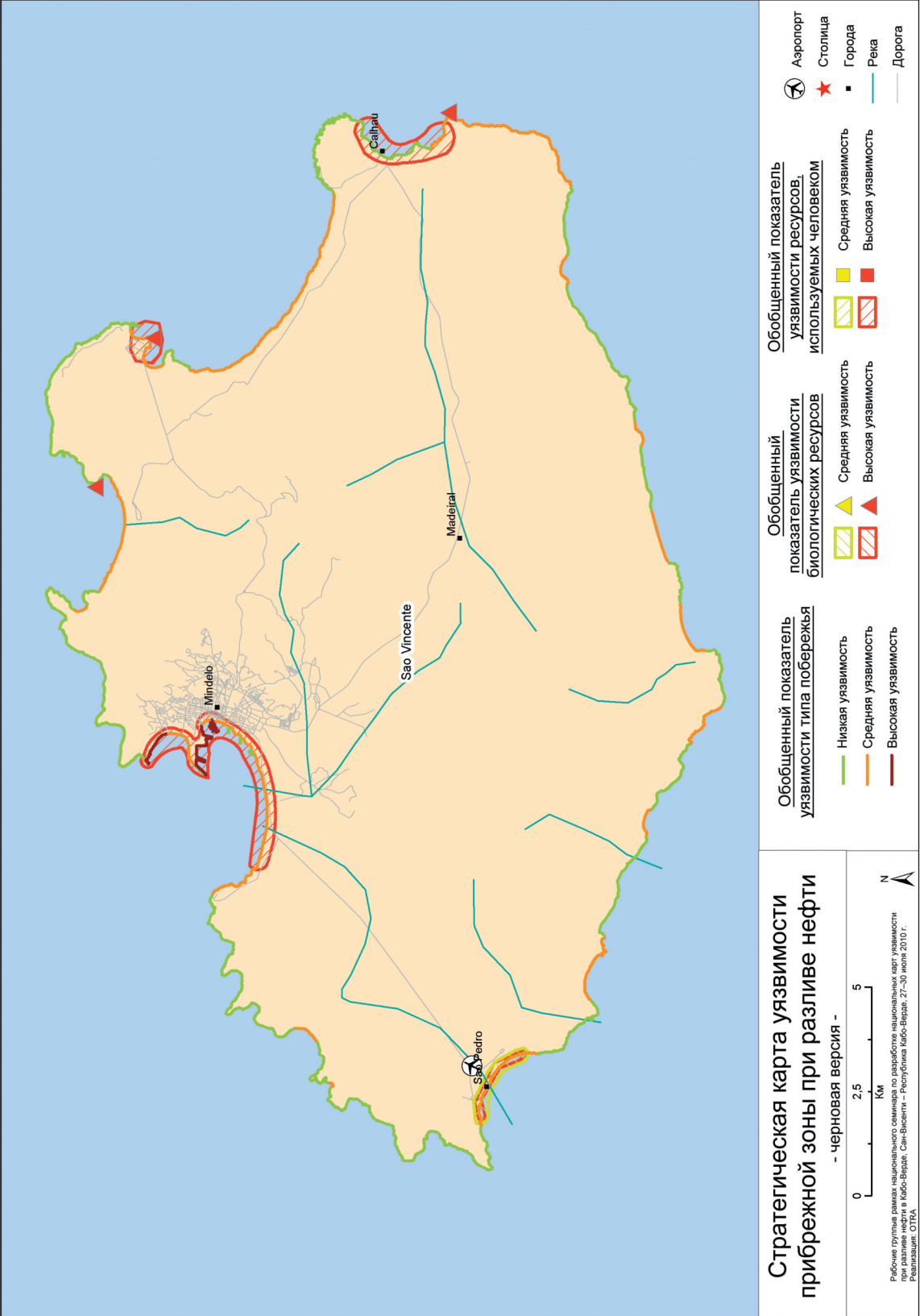
Теперь после проведения ранжирования и интегрирования трех типов чувствительности, как описано выше, можно составить стратегическую карту. На стратегических картах должны быть выделены наиболее чувствительные участки, при этом желательно сохранять минимальное количество информации, чтобы карты были как можно более ясными.

Стратегическая карта облегчает выявление наиболее чувствительных участков, для которых могут быть объединены несколько видов чувствительности, путем непосредственного визуального изучения карты или путем перекрестного анализа с использованием ГИС. Например, визуальное изучение стратегической карты чувствительности побережья Кабо-Верде (рисунок 14, на обороте) показывает, что для бухты Минделу характерны различные виды чувствительности, и поэтому данная зона будет рассматриваться зоной повышенной приоритетности при проведении операций по ликвидации разлива нефти.

После определения наиболее чувствительных участков необходимо определить приоритетность выявленных участков, чтобы разработать реалистичную стратегию ликвидации разлива нефти. Процесс определения приоритетности следует проводить с участием основных заинтересованных сторон, чтобы открыто обсудить приоритеты защиты и очистки.

Когда будет достигнут консенсус в вопросе определения приоритетности, стратегические карты должны быть проверены на высоком уровне и, наконец, включены в план ликвидации аварийных разливов нефти в качестве инструмента оперативного планирования и поддержки в принятии решений при проведении анализа суммарной экологической пользы (NEBA).

Рисунок 14 Стратегическая карта чувствительности к разливу нефти (пример из Кабо-Верде)



Стратегические карты чувствительности к разливу нефти в целом помогают определить местонахождение и определить приоритетность наиболее чувствительных участков побережья.

Разработка оперативных карт чувствительности

Оперативные карты должны разрабатываться для наиболее чувствительных участков и участков высокого риска (портов, сливно-наливного оборудования для нефти). Они предназначены для отображения данных о защите конкретного участка и подробных сведений об операциях по ликвидации аварийной ситуации, запланированных для данного участка. Операция по ликвидации аварийной ситуации должна зависеть от местных условий и подлежащих защите ресурсов.

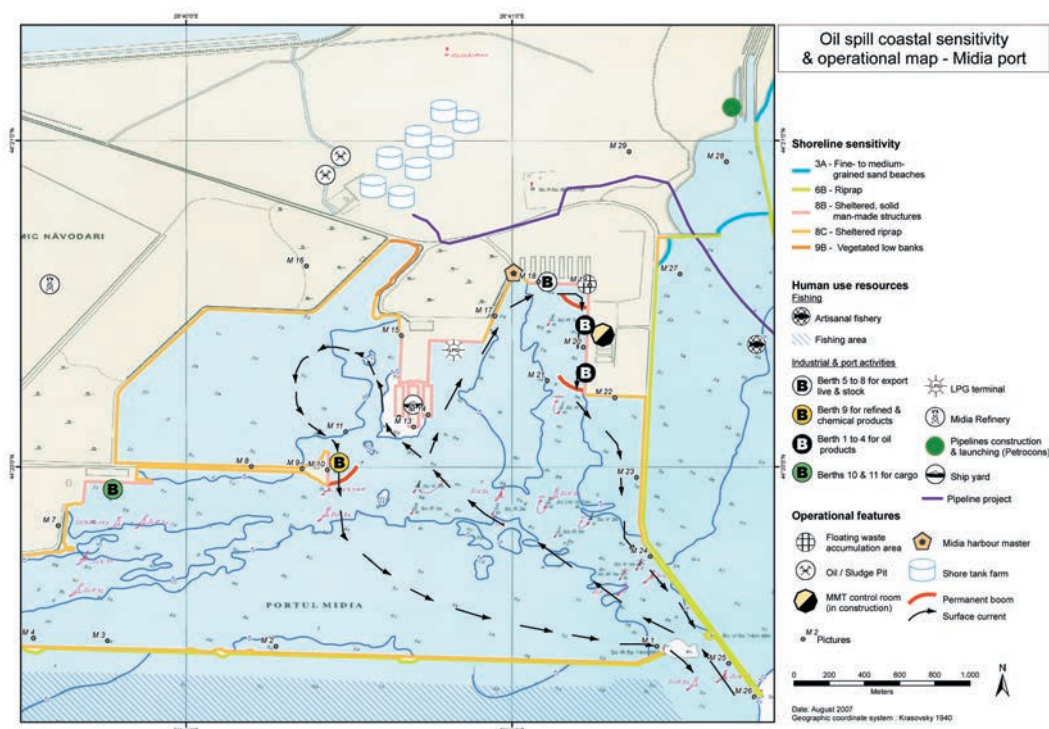
Эти карты предназначены для использования оперативному персоналу на объекте проведения операций по ликвидации аварии, и должны отображать всю имеющуюся материально-техническую и оперативную информацию в крупном масштабе (например, от 1: 10000 до 1: 25000) всей территории рассматриваемого участка на карте, а также указания по защите и проведению операций по ликвидации аварийной ситуации. На оперативных картах может отображаться следующая информация:

- подробная информация, которая может быть полезной оперативному персоналу на объекте проведения операций по ликвидации аварии (точки доступа к побережью, точки развертывания и постановки на якорь для боновых заграждений, близкие к берегу исходные районы, места временного хранения отходов, опасные участки и участки, в которых не следует находиться, высота прилива, течения, волнение, ветра, особые источники опасности на объекте и т.д.)
- Развернутая информация с привязкой к местности для оперативному персоналу на объекте проведения операций по ликвидации аварии, в том числе координаты отображаемых на карте объектов по данным системы глобального позиционирования (GPS), а также оперативные инструкции по развертыванию оборудования;
- базовая информация, позволяющая легко находить ресурсы без предварительного изучения района, например, спутниковые снимки с высоким разрешением, данные аэрофотосъемки, топографические карты.

Практическая возможность защиты данных участков, а также размеры требуемой конфигурации боновых заграждений, должны быть оценены и определены компетентными специалистами по боновым заграждениям до фактического разлива нефти.

Карты должны быть изготовлены в формате, подходящем для использования в полевых условиях, например, на пластифицированных листах формата А4 с двухсторонней печатью, при этом особое внимание должно быть уделено удобству работы с картами.

Рисунок 17 Пример оперативной карты порта Мидия, Румыния



Эта оперативная карта разработана в крупном масштабе для наиболее чувствительного участка и содержит всю оперативную и материально-техническую информацию, в том числе систему защиты конкретного объекта и подробные сведения о планируемых операциях по ликвидации аварийной ситуации. Карта должна печататься на твердом основании, способном

Управление проектом создания карт чувствительности

Контроль проекта создания карт

Управление проектом создания карт чувствительности для целей национального плана ликвидации аварийных разливов нефти должно возлагаться на национальный орган, отвечающий за обеспечение готовности к разливам нефти и их ликвидацию в стране. Эта задача включает распространение конечной продукции среди основных заинтересованных сторон, участвующих в обеспечении готовности и ликвидации разливов нефти, и лиц, ответственных за обновления в атласе.

Для целей местных планов ликвидации аварийных разливов нефти, контроль за проектом создания карт чувствительности к разливу нефти должен осуществлять департамент, отвечающий за ликвидацию чрезвычайных ситуаций при разливе нефти.

Во всех случаях разработка карт, а также определение и расстановка приоритетов для наиболее чувствительных участков, должны быть интегрированы в процесс планирования действий в аварийных ситуациях и содействовать разработке плана ликвидации аварийных разливов нефти, как указано на рисунке 18.

Рисунок 18 Интеграция в процесс планирования действий аварийных ситуациях (см. IPIECA-IOGP, 2015с)



Разработку карт, а также определение и расстановку приоритетов для наиболее чувствительных участков, всегда следует рассматривать как неотъемлемую часть процесса планирования действий при аварийных разливах нефти.

Планирование и цели

Необходимо установить четкие цели, чтобы сосредоточить внимание на области применения, географических границах и содержании карт чувствительности. Должно быть четко определено, что создаваемые карты являются инструментом, содействующим принятию решений; при этом карты должны быть интегрированы в систему обеспечения готовности и ликвидации чрезвычайных ситуаций в масштабах страны или организации. Отсутствие четких целей и планирования приводит к потере концентрации, увеличению времени и затрат на сбор данных и возможному (повторному) выпуску существующих наборов данных.

Решение должно быть выполнено в формате, соответствующем типу используемых географических информационных систем (см. ниже)

Ресурсы, функции и обязанности

Руководство должно обеспечить предоставление ресурсов, необходимых для создания, внедрения, обслуживания и совершенствования карт чувствительности. Ресурсы включают кадровые ресурсы и специальные навыки, организационную инфраструктуру, а также технологические и финансовые ресурсы.

Для обеспечения эффективного управления проектом должны быть определены и доведены до исполнителей функции, обязанности и полномочия.

Для разработки карт должен быть назначен координатор проекта по созданию карт. Данный координатор должен отвечать за:

1. определение организации, которая возьмет на себя ведущую роль в разработке карт (либо внутри организации за счет собственного опыта и ресурсов, либо с внешней помощью);
2. создание группы специалистов по разработке карт (состоящей из специалистов по ГИС, морских геологов, специалистов по экологии прибрежных зон, экономистов, специализирующихся на вопросах экологии прибрежных зон и т.д.).

Также может быть создана координационная группа, состоящая из потенциальных пользователей карт, чтобы обеспечить участие основных заинтересованных сторон на этапе разработки.

Карты чувствительности к разливу нефти (и ГИС) должны рассматриваться как средство совместной работы посредством:

- поддержания регулярных контактов (в ходе проектирования) между поставщиками данных (производителей или владельцев), разработчиками ГИС, тематическими экспертами и потенциальными пользователями конечной продукции при принятии решений и при осуществлении оперативных действий;
- повышения уровня знаний ликвидаторов, пользующихся картами, в целях совершенствования плана ликвидации аварийных разливов нефти и содействию проведению операций по ликвидации аварийных ситуаций (посредством обучения и выполнения упражнений, связанных с использованием карт).

Использование географической информационной системы (ГИС)

Несмотря на то, что карты чувствительности можно разрабатывать, нанося данные прямо на бумажные карты или с помощью обычного графического/чертежного программного обеспечения, местные и государственные органы и промышленность допускают применение и широко используют специальное программное обеспечение для работы с пространственными данными и картографической информацией, т.е. географическими информационными системами (ГИС).

Преимущества использования ГИС для разработки карт чувствительности:

- простота создания и обновления карт чувствительности;
- совместное использование информации и обмен информацией;
- хранение информации и управление информацией (изображения, статистика и т.д.);
- изготовление карт в удобном масштабе, с соответствующими слоями информации, а также в различных форматах (бумажный, PDF, интерактивные карты с использованием Интернета).

Вопросы управления данными и права собственности должны быть решены на начальной стадии проекта. Сюда в том числе относится вопрос определения права собственности на производимые данные, в частности, на распространение и совместное использование данных с другими организациями.

Чтобы облегчить обмен данными, следует обеспечить оперативную совместимость. По возможности, рекомендуется использовать стандартное программное обеспечение ГИС, пространственный формат данных и географический справочный материал (данные и проекции).

Сбор и управление географической информацией

Прежде чем приступить к сбору каких-либо данных, необходимо выполнить два шага.

Во-первых, процесс сбора данных должен фокусироваться на потребностях и задачах проекта, а координатор проекта по созданию карт должен подготовить список запрашиваемых данных. Информация должна быть однородной по всему участку, который может подвергаться воздействию разливов нефти (т.е. не должно быть пустых участков без данных). Акцент должен быть сделан на объектах и ресурсах, которые могут пострадать в результате разлива нефти (а не всех экологических объектах).

Во-вторых, чтобы избежать повторного создания существующих данных, необходимо указать всех потенциальных производителей и владельцев географических данных: общественные организации, международные организации (UNEP WCMC, IUCN и т.д.), существующие ГИС-ресурсы и центры обработки данных, а также промышленные организации. На национальном, региональном и международном уровнях в настоящее время существуют полезные каталоги географической информации (формат ГИС).

Рисунок 19 Пример спутникового снимка



Источник: Google Earth

К некоторым спутниковым снимкам и данным аэрофотосъемки предоставлен бесплатный доступ в Интернете.

К некоторым спутниковым снимкам и данным аэрофотосъемки предоставлен бесплатный доступ в Интернете. Google Earth также обеспечивает глобальный охват изображений, полученных со спутника, часто с (очень) высоким разрешением, и представляет собой доступный и «бесплатный» пополняемый источник спутниковых снимков.

Фактический сбор данных можно начинать после выполнения указанных шагов. Чтобы не покупать необходимые данные, с владельцами нужной информации могут быть подписаны конвенции/соглашения на использование данных для разработки карт чувствительности. Во время сбора данных необходимо помнить о целях создания карт чувствительности и фокусироваться только на сборе необходимых данных.

Каждый слой географической информации должен быть проанализирован на предмет точности, пользы и наличия ограничений. Также требуется провести оценку их соответствия требованиям к полноте данных или повышению их точности.

Каждый слой пространственных данных (в формате ГИС), собранных или произведенных, должен сопровождаться «информацией о географических данных» (т.е. метаданными), в том числе:

- владелец и/или производитель, тип пространственных данных (вектор/растр);
- год выпуска, метод создания данных, масштаб оцифровки, источники;
- частота обновления, ограничение распространения, дополнительные комментарии и т.д.

Примечание. Международный стандарт ISO 19115 (ISO 2003) предоставляет полный набор стандартизированных метаданных с 409 полями. Некоторые страны разработали инфраструктуру пространственных данных (ИПД) для ГИС, которой должны соответствовать слои географической информации.

После сбора данных часто требуется проведение операций на местности (сухопутных, морских или воздушных), чтобы:

- проверить достоверность имеющейся информации (в частности, для идентификации типа береговой линии, например, чтобы отличить песчаный пляж от галечного, и т.д.);
- заполнить информацию для участков с отсутствующими данными.

Использование устройств с интегрированными системами GPS и ГИС позволяют упростить и повысить точность отображения на карте характеристик в данной местности. Пролет на вертолете (с использованием цифровой камеры с геопривязкой и видеосъемки) – это наилучший компромисс между качеством, точностью данных и скоростью сбора, особенно для больших прибрежных зон или областей, к которым затруднен доступ, например, мангровых зарослей.

Изготовление и распространение карт чувствительности

После проверки карты должны быть объединены в атлас с соответствующей дополнительной информацией о ликвидации чрезвычайных ситуаций и готовности к ним. Данные должны быть представлены в удобном и простом для использования формате. Затем этот атлас должен быть распространен среди всех соответствующих заинтересованных сторон вместе с планом ликвидации аварийных разливов нефти.

Карты должны быть изготовлены в соответствии с общими рекомендациями к составлению карт и сопровождаться указанием точного названия, масштаба в графическом формате (действующего после уменьшения/увеличения размера), ориентации (направление на север), условных обозначений (ключевых) с использованием гармонизированных символов и цветового кодирования, источника(ов) данных, даты и автора.

Карты (физически включаемые в план ликвидации аварийных разливов нефти в качестве приложения или распространяемые в отдельных атласах) должны быть изготовлены в формате, отвечающем потребностям конечных пользователей, например:

- лица, принимающие решения, предпочитают большой формат для использования во время обсуждений;
- руководители работ по ликвидации аварии на месте происшествия предпочитают использовать формат среднего размера, в переплете;
- ликвидаторы на объекте предпочитают использовать пластифицированные документы малого размера, которые можно достать из папки.

Использование технологии InternetMapServer (IMS) позволяет распространять карты, разработанные на основе ГИС, через Интернет с помощью удобного интерактивного интерфейса, предоставляющего основные консультационные возможности ГИС. Доступ к открытому программному обеспечению осуществляется через Интернет. Распространение карт через Интернет также является экономически эффективным, легко обновляемым и простым способом предоставления карт для всех сторон (без затрат на цветную печать атласа). Веб-карты также могут быть интегрированы в электронные системы управления в чрезвычайных ситуациях и связаны с другими базами данных в системе (экологическими данными, оперативной информацией и т.д.).

Обзор и обновление

Регулярное обновление атласа должно проводиться через каждые три-пять лет, отражая изменения побережья (например, эрозию или расширение, появление новых установок и т.д.).

Работа с картами чувствительности должна быть включена в программу учений по ликвидации разливов нефти. Это необходимо для проверки полезности и простоты пользования картами, а также для ознакомления ликвидаторов с порядком их использования. Карты могут обновляться и совершенствоваться на основании отзывов по итогам учений.

Выводы

Окарты чувствительности к разливу нефти являются важным инструментом для разработки наиболее подходящего варианта стратегии ликвидации разлива нефти. Благодаря учету различных типов береговой линии и, что более важно, наиболее уязвимых прибрежных участков, карты чувствительности к разливу нефти также могут обеспечить быстрое и эффективное проведение операций по ликвидации разлива нефти. Таким образом, разработку карт чувствительности к разливу нефти необходимо рассматривать как важный шаг в разработке плана ликвидации аварийных разливов нефти. Карты должны быть включены в этот план и должны считаться одним из важнейших элементов обеспечения готовности и проведения операций по ликвидации аварийной ситуации.

При создании карт чувствительности к разливу нефти настоятельно рекомендуется применять согласованный подход. Методика на основе использования индекса чувствительности окружающей среды (ESI) доказала свою эффективность и признана во всем мире как основной метод создания карт чувствительности побережья к разливу нефти. Эта методика строится вокруг трех основных тематических направлений: типа береговой линии и ее общей экологической чувствительности (с ранжированием по индексу чувствительности окружающей среды), специальных чувствительных экосистем и биологических ресурсов, чувствительных ресурсов, используемых человеком, а также материально-технических и оперативных ресурсов.

Однако эта методика составления карт должна быть дополнена ранжированием отображаемых на карте ресурсов, что позволит определить наиболее чувствительные участки (и установить приоритеты для защиты и/или очистки). Есть несколько методов ранжирования, но рекомендуется не применять сложные методы, учитывающие большое количество параметров.

Следует отметить, что особый интерес для управления проектом создания карт представляют ГИС, но они требуют решения вопроса управления звуковыми данными (включая разработку метаданных и поддержку оперативной совместимости).

Карты чувствительности должны разрабатываться как проект, в котором участвует широкий круг партнеров (органы власти, предприятия сферы обслуживания, промышленные предприятия, университеты, неправительственные организации и т.д.). Преимущества такого подхода:

- преумножение и укрепление партнерских связей в «мирное время» (потому что партнеры встречаются до возникновения какого-либо происшествия);
- исключение дублирования в работе ГИС и ограничение стоимости приобретения географических данных (увеличение объема совместно используемых данных ГИС, собранных при разработке других проектов);
- облегчение распространения и проверки карт, а также повышение уровня информированности среди партнеров.

Расширение области применения карт чувствительности к разливу нефти также можно считать фактором, позволяющим наилучшим образом использовать вероятные дополнительные преимущества перечисленных инструментов, особенно при разработке с использованием ГИС. Вопросы, которые следует рассмотреть перед технической разработкой ГИС и атласа:

- определение областей, пригодных для использования диспергентов, с учетом глубины акватории и конкретных чувствительных ресурсов;
- определение мест для укрытия в соответствии с резолюциями ИМО по местам для укрытия судов, нуждающихся в помощи;
- рассмотрение чувствительности к другим видам загрязняющих веществ, например опасных и вредных веществ (HNS).

Карты чувствительности к разливу нефти должны быть разработаны как инструмент, который является:

- **Простым:** Это не полный перечень всех видов живых организмов и ресурсов в прибрежной среде и не долгосрочный проект. Сбор данных должен оставаться «разумным» по продолжительности и объему.
- **Сконцентрированным:** Основное внимание должно уделяться потребностям различных пользователей и оперативным целям.
- **Оперативным:** Во время происшествий атлас должен быть (легко) доступен для использования людям, не являющимся специалистами.

И, наконец, важно помнить, что карты чувствительности к разливу нефти являются инструментом поддержки тактических и стратегических решений и источником информации для содействия процессу принятия решений во время происшествия. Тем не менее, ответственность за окончательное решение ложится на ликвидаторов, которые должны учитывать все существенные факторы для достижения максимальной эффективности при проведении операций по ликвидации разливов нефти.

Дополнительная литература

Документы

ARPEL (1997). *Development of Environmental Sensitivity Maps for Oil Spill Planning and Response*. www.arpel.org

Australian Maritime Safety Authority (2003). *Oil Spill Response Atlas (OSRA) Policy—Management Guidelines*. www.amsa.gov.au

Baker J. M., Spalding M. and Moore J. Sensitivity mapping worldwide: harmonization and the needs of different user groups (1995). *Proceedings of the 1995 International Oil Spill Conference (Achieving and Maintaining Preparedness)*, 77-81. <http://ioscproceedings.org/doi/pdf/10.7901/2169-3358-1995-1-77>

Gundlach E. R. and Hayes M. O. (1978). Vulnerability of coastal environments to oil spill impacts. *Marine Technology Society Journal*.

Gundlach E. R., Cekirge M., Anul C., Orhan C. and Sutherland P. (2005). Pipeline and coastal environmental sensitivity mapping for the BTC pipeline system in Turkey. *Proceedings of the 2005 International Oil Spill Conference*. <http://ioscproceedings.org/doi/pdf/10.7901/2169-3358-2005-1-333>

IMO. Перечисленные ниже документы IMO можно найти на веб-сайте организации www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx:

Manual on Oil Spill Risk Evaluation and Assessment of Response Preparedness.

Manual on Oil Pollution.

Bioremediation in Marine Oil Spills.

International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation, 1990 (OPRC).

Guidance Manual on the Assessment and Restoration of Environmental Damage following Marine Oil Spills. (IMO/UNEP)

IPIECA-IOGP (2015a). *Tiered preparedness and response*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 526. <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA-IOGP (2015b). *Response strategy development using net environmental benefit analysis (NEBA)*. IPIECA-IOGP Good Practice Guide Series, Oil Spill Response Joint Industry Project (OSR-JIP). IOGP Report 527. <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>

IMO/IPIECA (2008). *Guide for Oil Spill Sensitivity Mapping and its Integration into Preparedness and Response Systems in the West and Central Africa Region*. Global Initiative for West and Central Africa (GI WACAF) Project.

ISO (2003). *ISO 19115 (Geographic information—Metadata)*. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland. www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=26020

Kerambrun L., David L., Rebout C. and Page-Jones L. (1997). Oil spill preparedness: an operational atlas for French local authorities. *Proceedings of the 1997 International Oil Spill Conference*. <http://ioscproceedings.org/doi/pdf/10.7901/2169-3358-1997-1-919>

Laflamme A. and Percy R. J. (2003). Sensitivity mapping—with flare! An internet approach to environmental mapping. *Proceedings of the 2003 International Oil Spill Conference*. <http://ioscproceedings.org/doi/pdf/10.7901/2169-3358-2003-1-95>

Michel J. (1999). *The Archetypical Environmental Sensitivity Index*. Research Planning Inc.

Michel J., Dr Christopherson S. and Cdt Whiple F. (1994). *Mechanical protection guidelines*. Research Planning Inc., NOAA, U.S. Coast Guards.

Michel J. and Hayes M. O. (1992). Chapter 3: Sensitivity of Coastal Environments to Oil. In *An Introduction to Coastal Habitats and Biological Resources for Oil Spill Response*. Prepared for NOAA, Hazardous Materials Response and Assessment Division, 83 pp., Seattle, Washington.

NOAA Office of Response and Restoration: Environmental Sensitivity Mapping (ESI)
<http://response.restoration.noaa.gov/esi>

Pavia R., Michel J., Petersen J. and Birk-Risheim (2003). An integrated program for sensitive environment mapping. *Proceedings of the 2003 International Oil Spill Conference*.
<http://ioscproceedings.org/doi/pdf/10.7901/2169-3358-1995-1-73>

Percy R. J., LeBlanc S. R. and Owens E. H. (1997). An integrated approach to shoreline mapping for spill-Response planning in Canada. International Oil Spill Conference, 1997.
<http://ioscproceedings.org/doi/pdf/10.7901/2169-3358-1997-1-277>

Roberts J. and Crawford D. (2004). Developing a framework for assessing oil spill consequences: the application of oil spill sensitivity analysis in New Zealand. 10th International Oil Spill Conference *Spillcon 2004: Partnership in Practice*. 1-16. 23–27 August 2004, Brisbane Convention & Exhibition Centre, Brisbane, Australia.
www.spillcon.com

Веб-сайты и ресурсы

Data explorer (NOAA): <http://nosdataexplorer.noaa.gov/nosdataexplorer>

Environment Canada (Environmental Emergencies > Publications): www.ec.gc.ca

Google Earth: <http://earth.google.com/intl/fr>

International Maritime Organization (IMO): www.imo.org

International Union for Conservation of Nature: www.iucn.org

IOGP-IPIECA Oil Spill Response Joint Industry Project: <http://oilspillresponseproject.org>

IPIECA: www.ipieca.org

MAGIC web-based interactive map service (DEFRA, U.K.): www.magic.gov.uk/default.htm

Office of Response and Restoration (NOAA): <http://response.restoration.noaa.gov>

UNEP World Conservation Monitoring Centre: www.unep-wcmc.org

VPS.system/VPS.Sensi, Computer Aided Contingency Planning and Sensitivity Mapping System (Germany): www.vps-web.de

World Database on Protected Areas: www.wdpa.org

От авторов

Этот доклад подготовили Линдсей Пейдж-Джонс (Lindsay Page-Jones) и Кристоф Карри (Christophe Carrie) (OTRA, www.antipol.com), а также Филипп де Сюзан (Philippe de Susanne) (IMO/IPIECA), менеджер проекта GI WACAF для IPIECA в рамках рабочей группы IPIECA по разливам нефти и технической группы OPRC HNS IMO.

IPIECA

IPIECA — международная ассоциация представителей нефтегазовой промышленности по экологическим и социальным вопросам. Она разрабатывает, распределяет и продвигает рекомендации и знания, стимулирующие развитие промышленности в сфере экологической и социальной деятельности. IPIECA является основным каналом связи промышленности с Организацией Объединенных Наций. При помощи своих участников, возглавляющих рабочие группы, а также исполнительного руководства, IPIECA 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 морская организация (IMO) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций, ответственным за морскую безопасность, предотвращение морского загрязнения и контроль за ним. На данный момент в ней состоят 153 страны-участника и более 50 некоммерческих организаций (НКО), участвующих в ее работе, результатом которой стало принятие более 30 конвенций и протоколов, различных стандартов и рекомендаций по вопросам морской безопасности и загрязнения морской среды. Одной из самых важных целей стратегии IMO по защите морской окружающей среды является увеличение возможностей действий национальных и региональных органов власти для предотвращения, контроля, борьбы и минимизации морского загрязнения и содействия техническому сотрудничеству.

www.imo.org



IOGP является ведущим представителем нефтегазовой промышленности перед лицом международных организаций, включая Международную морскую организацию, Региональные морские соглашения Программы ООН по окружающей среде (UNEP) и других групп под эгидой ООН. На региональном уровне IOGP является представителем промышленности в Европейской комиссии и парламенте, а также Комиссии ОСПАР в Северо-восточной Атлантике (OSPAR). Такую же важную роль IOGP играет в продвижении лучших методов, в частности, в области здравоохранения, безопасности, окружающей среды и социальной ответственности.

www.iogp.org.uk

