



# УСТАНОВЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ НЕФТИ НА БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ

ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ДОКУМЕНТ

6



## Введение

Поступление нефти на берег может быть первым признаком аварийной ситуации с нефтяным загрязнением. В зависимости от количества и вида поступающей нефти, может потребоваться организовать мероприятия по сбору нефти и предотвращению ее повторного перемещения и причинения ущерба расположенным неподалеку экологически уязвимым зонам. Достоверное сообщение на ранней стадии и расчет степени загрязнения могут быть неоценимыми для определения необходимого масштаба мероприятий по очистке и привлечения соответствующей рабочей силы и оборудования для выполнения этой задачи. Точный расчет количества выброшенной на берег нефти затруднителен, и даже определение вида нефтепродукта может быть трудноосуществимо, особенно в случае интенсивного выветривания нефти.

В случае крупных разливов источник выброшенной на берег нефти может быть очевиден, но при малых разливах и предъявлении исков о компенсации причиненного ущерба или затрат на очистку часто встает вопрос идентификации источника. Цель настоящего документа состоит в том, чтобы помочь в определении вида и количества разлитой нефти на различных береговых линиях.

## Виды нефтепродуктов

Нецелесообразно перечислять все виды нефтепродуктов, перевозимых по морю, которые могут загрязнить береговую линию, отчасти потому, что выброшенная на берег нефть часто представляет собой смесь нескольких нефтепродуктов. В этой связи более полезно описать наиболее часто встречающиеся нефтепродукты, а также их источники.

При аварийных разливах из танкеров может произойти утечка сырой нефти и/или продуктов ее переработки. Свежая сырая нефть обычно представляет собой жидкость черного цвета (Рис. 1). По мере выветривания нефти ее свойства с течением времени меняются. Например, при испарении более легких компонентов повышается вязкость нефти. Одновременно с этим многие виды сырой нефти обводняются с образованием вязких водонефтяных эмульсий, которые могут быть коричневого, красного или оранжевого цвета (Рис. 2). В жарких солнечных условиях выбрасываемые на берег эмульсии могут высвобождать воду и снова превращаться в нефть черного цвета.

Топливная нефть перевозится как наливной груз в танкерах или как топливо в цистернах, используемое широким спектром судов. Свежевылитая топливная нефть может представлять собой черную жидкость, схожую по виду со свежей сырой нефтью, но отличаться от нее характерным запахом (Рис. 3). Топливная нефть также может образовывать стойкие эмульсии, не разрушающиеся длительное время (Рис. 4 и 5).

После аварийного разлива с танкера сырая и топливная нефть могут быть выброшены на берег как по отдельности, так и в виде смеси. Различить эти два вида нефти может быть непросто, особенно в связи с нелипкой консистенцией смеси осадка обоих видов нефти с песком (Рис. 6). Для определения вида нефтепродукта может быть необходим химический анализ.

Другие транспортируемые наливом продукты нефтепереработки, например, бензин или керосин, являются относительно летучими и проявляют малую стойкость при разливе в связи с быстрым распространением и испарением. Исключение составляют относительно нелетучие смазочные масла, используемые в судовых двигателях. Такие масла напоминают автомобильное масло и, оседая на песке, склонны к образованию разрозненных линз или дисков. Такую форму при разливе могут принимать и другие виды нефтепродуктов (Рис. 7).



▲ Рис. 1: Свежевылитая сырая нефть и мусор на песчаном пляже. Нефть типичного черного цвета, вязкость низкая или средняя.

Отработанное масло после использования смазочных масел, консистентных смазок и гидравлических жидкостей скапливается в составе льяльных вод. Разлив маслянистых льяльных вод может усугубить загрязнение, если не были организованы правильные процедуры сепарации нефти и воды и контроль за сепарацией, или в случае неисправности необходимого оборудования.

Нефтепродукты также попадают в морскую акваторию через речные городские ливневые стоки, выбросы наземных промышленных предприятий и в виде сточных вод городских систем канализации. Тем не менее, концентрация нефти в этих выбросах редко бывает настолько высокой, чтобы вызвать серьезное загрязнение береговой линии, хотя иногда в приливных следах, оставляемых волнами на песчаном пляже, можно наблюдать коричневые полосы или жирный блеск.

Некоторые маслянистые следы, встречающиеся на береговой линии, могут не быть минерального происхождения, так как животные жиры и растительные масла также перевозятся наливом. При морском разливе эти неминеральные масла могут оставаться на поверхности и вести себя подобно нефтепродуктам. Некоторые масла этой категории имеют характерный прогорклый запах, не свойственный нефти, и могут быть полупрозрачными, белыми или яркого желто-красного цвета, в зависимости от характера их



▲ Рис. 2: Эмульгированная сырая нефть. Включение воды в нефть привело к типичному изменению цвета на насыщенный оранжевый (Источник: NOAA).



▲ Рис. 3: Свежая топливная нефть черного цвета, в данном случае относительно жидкая.



▲ Рис. 4: Эмульгированная тяжелая топливная нефть коричневого цвета, высоковязкая.



▲ Рис. 5: Крупный план эмульгированной тяжелой топливной нефти, иллюстрирующий высоковязкую консистенцию. Высокий уровень содержания воды в нефти снижает способность нефти прилипать к нижележащему слою.



▲ Рис. 6: Выветренная нефть на песчаном пляже.



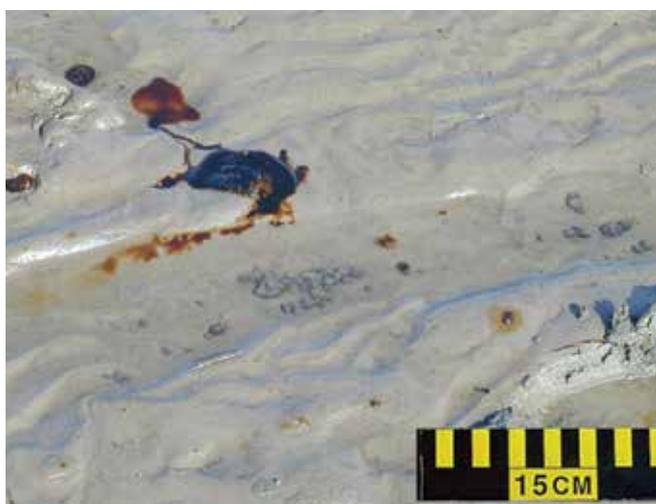
▲ Рис. 7: Прозрачное базовое масло, используемое в производстве смазочных масел, в виде линз на поверхности воды. Количество нефти трудно определить ввиду отсутствия цвета.



▲ Рис. 8: Серая водонефтяная эмульсия пальмового масла на скалистой береговой линии.



▲ Рис. 9: Смолистые шарики на песчаном пляже.



▲ Рис. 10: Свежий смолистый шарик.



▲ Рис. 11: Блеск, исходящий от булыжникового пляжа.

обработки. Эмульсии могут также иметь желто-красный или белосерый цвет (Рис. 8). Примерами неминеральных масел являются пальмовое, рапсовое и оливковое масло.

## Внешний вид и стойкость нефти на береговых линиях

Информация о местах естественной аккумуляции плавающего мусора полезна для предположения мест естественного сбора нефти. Небольшие бухточки и узкие заливы, а также пространства под пристанями, причалами и другими построенными конструкциями - это места, откуда выброшенная на берег нефть может вновь прийти в движение и загрязнить другие участки.

Внешний вид, стойкость и воздействие выброшенной на мель нефти в значительной степени зависят от типа береговой линии: это может быть открытый скалистый берег, галечный или песчаный пляж или илистая болотистая местность. Загрязнение нефтью редко бывает равномерным как по толщине, так и по зоне распространения. Характер загрязнения может варьироваться от зон с лужицами жидкой нефти (Рис. 3 и 4) до территории с разной степенью загрязнения и разбросанными на большое расстояние смолистыми шариками (Рис. 9 и 10) или радужной пленкой (Рис. 11). Ветер,

волны и течения часто вызывают оседание нефти на берегу не сплошным слоем, а в виде полос или пятен. Зона загрязнения на приливных берегах может быть сравнительно широкой, особенно на плоских, укрытых берегах, тогда как в других местах загрязнение часто ограничивается узкой полосой вблизи линии прилива.

Нефть, вынесенная на песчаные пляжи, может под действием последующих приливов и ветра быстро укрываться слоями песка. Экскавация или вскапывание могут выявить один или несколько слоев нефти, которые оказались погребенными под незагрязненным песком (Рис. 12).

Жидкая маловязкая нефть может впитываться в песок – степень впитывания зависит от состава и содержания влаги в грунте и размера песчинок. Например, влажный мелкий кварцевый песок поглотит меньше нефти, чем сухой крупнозернистый ракушечный песок. Проникновение в крупнозернистые береговые слои, состоящие из гальки, щебня или ракушки, может достигать значительной глубины (Рис. 13).

Стойкость выброшенной на берег нефти определяется скоростью процессов выветривания, таких как испарение, окисление и биоразложение. Тем не менее, самыми активными процессами, устраняющими нефть с береговых линий, обычно являются смыв



▲ Рис. 12: Слои нефти, заглубленные в чистый песок под действием волн.



▲ Рис. 13: Сильное нефтяное загрязнение с проникновением в галечный пляж.



▲ Рис. 14: Образование пятен от легкой нефти на каменном причале (может быть ошибочно принято за морские водоросли).



▲ Рис. 15: Сильное замазливание защитной стены после штормового прилива.

и естественная дисперсия, в результате которой минеральная нефть выпадает в хлопья под действием повышенных температур и волн. В более долгосрочном периоде стойкость выброшенной на берег нефти определяется скоростью процессов выветривания - биоразложения и окисления.

Смолистые шарики обычно являются весьма стойкими по отношению к выветриванию, но при сильном солнечном освещении они размягчаются и легче поддаются разложению. С другой стороны, тонкие слои нефти на твердых поверхностях (скалы, стены гаваней), являются более стойкими, т.к. при сильном солнечном освещении прочно прилипают к поверхности (Рис. 14 и 15). В конечном итоге под действием волн даже самые стойкие комки нефти разбиваются на фрагменты меньшего размера, которые быстрее разлагаются при химических и биологических процессах. На защищенных берегах воздействие волн слабее, следовательно, нефть может сохраняться в течение более длительных периодов. Если нефть оказывается погребенной в мягкий грунт, то она защищена от воздействия волн и от разложения ввиду отсутствия кислорода. Значительное разложение возобновится только в том случае, если погребенная нефть снова обнажится в результате эрозии, вспашки или другого воздействия. Факторы, влияющие на стойкость выброшенной на берег нефти, описаны в отдельном

техническом документе "Поведение морских разливов нефти".

Ряд природных особенностей и процессов может быть ошибочно принят за нефтяное загрязнение (на Рис. 16–24 приведены примеры таких явлений). Серебристые или многоцветные пленки биологического происхождения, покрывающие поверхность луж среди скал, производят впечатление наличия нефти, но зачастую являются результатом биологических процессов, например, бактериального разложения (Рис. 16). Подобное явление наблюдается при обнажении торфа в болотистой местности. Иногда обследование береговой линии не подтверждает сообщений о нефтяном загрязнении: хорошими примерами является наличие водорослей или лишайников на скалах (Рис. 17), выброшенных на берег морских водорослей (Рис. 18) или других материалов растительного происхождения (Рис. 19). В заблуждение также могут вводить частицы обугленной древесины, угольной пыли (Рис. 20), черного песка (Рис. 21), пемзы или других черных скальных материалов (Рис. 22) и влажного грунта или корней (Рис. 23). На некоторых пляжах возможно вскапывание и обнажение бескислородного или аноксигенного слоя, часто имеющего серый или черный цвет и сернистый запах гниющей растительности. Это естественное явление, которое не должно ошибочно приниматься за наличие нефти (Рис. 24).



▲ Рис. 16: Естественное свечение, создаваемое гниющей морской травой.



▲ Рис. 17: Лишайник на скалистом берегу.



▲ Рис. 18: Вынесенная на берег морская растительность, издали напоминающая легкое замасливание.



▲ Рис. 19: Черное растительное вещество.



▲ Рис. 20: Угольная пыль, напоминающая нефть на песчаном берегу.



▲ Рис. 21: Слои черного и желтого песка создают впечатление загрязнения береговой линии выветрелой нефтью (сравните с Рис. 6).



▲ Рис. 22: Черные скальные породы, создающие впечатление нефтяного загрязнения.



▲ Рис. 23: Черные корни мангровых зарослей можно спутать с загрязненными нефтью мангровыми корнями (смотрите врезку).



▲ Рис. 24: Бескислородные донные отложения - это природный процесс, который не должен ошибочно приниматься за нефтяное загрязнение.

## Описание и количественное определение выброшенной на берег нефти

Приближенная оценка количества нефти на определенном участке береговой линии необходима для инициирования мероприятий по очистке и мониторинга хода мероприятий. Распределение нефти на береговой линии может быть неравномерным, и задача расчета количества нефти может привести к ошибкам, если оценка не будет выполняться с должной тщательностью и последовательностью. Оценка в значительной степени является визуальной. Если нефть укрыта слоями песка, принесенными на берег последующими приливами (Рис. 12), или снежным покровом (Рис. 25), то оценка является более затруднительной или невозможной. Аналогично, без дальнейших исследований трудно поддается точному количественному анализу нефть на береговой линии, покрытой мусором или морскими водорослями (Рис. 26 и 27), в мангровых зарослях (Рис. 28) или в других типах зарослей (Рис. 2), на скалистых берегах (Рис. 4), на береговых укреплениях (Рис. 29) или под пирсами или причалами.

Если же нефть видна, то оценка проводится в два этапа:

### Степень загрязнения

Во-первых, общая степень загрязнения береговой линии может быть установлена и отмечена на графике или карте. В случае крупного разлива воздушная разведка обычно является самым практичным и эффективным методом получения общей картины разлива. Предпочтительно применение вертолетов, т.к. самолеты на малой высоте обычно перемещаются слишком быстро для тщательной береговой инспекции. Дополнительная информация по проведению воздушной разведки приводится в отдельном документе "Воздушное наблюдение морских разливов нефти".

Воздушная разведка всегда должна сочетаться с пешими местными проверками (Рис. 30), поскольку, как указано выше, многие особенности береговой линии при наблюдении издалека имеют близкое сходство с нефтью. Необходимо уделить тщательное внимание определению мест, где характер береговой линии и количество нефти видимо изменяются. Для этого может быть полезна оценки консистенции и запаха нефти.



▲ Рис. 25: Снежный покров может скрывать наличие нефти.



▲ Рис. 26: Нефть, вынесенная на берег и покрытая мусором, трудно поддается количественной оценке, т.к. может быть неразличима.



▲ Рис. 27: Нефть, вынесенная на берег и покрытая морскими водорослями, также трудно поддается количественной оценке.



▲ Рис. 28: Нефть может быть захвачена в сложной корневой структуре мангровых зарослей.



▲ Рис. 29: Нефть может быть захвачена между береговыми укреплениями, такими как тетраподы, скрывающими истинное количество выброшенной на берег нефти.



▲ Рис. 30: Пеший обход береговой линии с целью непосредственной проверки позволяет дать более точную количественную оценку загрязнения.

Помимо описания самой нефти, отчеты о загрязнении береговой линии должны, среди прочего, включать местоположение, дату и время наблюдений, степень и участки нефтяного загрязнения береговой линии, вид грунта, примечательные особенности береговой линии, а также имя и фамилию наблюдателя.

Применение системы GPS и фотографий - полезное дополнение к описанию мест загрязнения и вида нефти на береговой линии в письменном виде. Наличие на снимке справочного предмета, например, линейки или ручки, дает полезное представление о масштабе (*Рис. 10 и 12*). Фотографии также служат для сравнения – по ним можно судить о последующих изменениях степени загрязнения. При неоднократном посещении района загрязнения полезно делать фотографии с одной и той же точки для облегчения сравнения снимков в будущем.

## Количество нефти

Второй этап количественного определения выброшенной на берег нефти заключается в отборе показательных образцов для расчета содержания в них нефти. Целесообразно разделить береговую линию на сегменты по типу береговой линии и степени загрязнения. Тестируемый участок береговой линии должен быть достаточно малым, чтобы обеспечить возможность надежного расчета объема нефти за разумный период времени, и в то же время достаточно большим, чтобы быть показательным для всего сегмента береговой линии с подобным уровнем загрязнения.

Необходимо рассчитать размер сегмента затронутого нефтью пляжа и среднюю толщину нефтяного слоя, если сегмент загрязнен равномерно. Например, количество нефти на пляже на *Рис. 31* можно приблизительно рассчитать, как описано в пояснении к рисунку.

Если степень загрязнения на участке варьируется между верхней и нижней границами прилива, как показано на *Рис. 32 и 33*, то должна быть исследована репрезентативная полоса пляжа шириной, например, в один метр, проходящая от верхней точки пляжа до кромки воды. Количество нефти на пляже может быть рассчитано путем визуального определения толщины нефти в репрезентативном числе мест в пределах полосы и умножения на площадь полосы. Умножение на длину всего пляжа дает значение общего количества нефти, как описано в пояснениях к указанным рисункам. Расчет необходимо повторить для других сегментов, где характер береговой линии или степень загрязнения отличны.

Такой метод количественного определения нефти дает лишь приблизительное значение по неизбежной причине наличия нескольких источников ошибок. На песчаном пляже рассчитать загрязненную территорию может быть сравнительно легко, но при этом необходимо помнить о возможности впитывания нефти в грунт (*Рис. 12 и 13*). Проникновение нефти в крупнозернистый грунт более существенно, поэтому, чем больше диаметр частиц грунта, тем труднее рассчитать количество нефти на берегу.

Объем проникшей нефти может быть очень трудно рассчитать (*Рис. 34*), но в случае равномерного насыщения песка полезное эмпирическое правило состоит в том, что содержание нефти равно приблизительно одной десятой глубины замасленного песка. Например, если нефть равномерно проникла на глубину 5 см, то количество нефти под поверхностью будет составлять приблизительно  $0,005 \text{ м}^3/\text{м}^2$  или 5 литров/м<sup>2</sup>. Кроме того, при

расчете количества нефти должна приниматься во внимание степень эмульгирования. Стойкая водонефтяная эмульсия обычно содержит 40-80% воды, т.е. количество нефти может быть равно лишь одной пятой наблюдаемого количества загрязнителя. Следовательно, если нефть, наблюдаемая на *Рис. 31*, является эмульсией с содержанием 70% воды, то объем нефти составляет приблизительно  $2,7 \text{ м}^3$  по всей длине пляжа, а не  $9 \text{ м}^3$ . Однако при организации очистки береговой линии имеет значение именно общий объем загрязнителя, в данном случае  $9 \text{ м}^3$ .

Если в некоторых ситуациях применение относительно трудоемких методов, описанных выше, является непрактичным, то для расчета процентной величины загрязнения могут применяться альтернативные методы качественной оценки. Например, степень загрязнения может быть охарактеризована как “легкая”, “умеренная” или “сильная” или может быть рассчитана путем использования подобных терминов в соответствии со стандартным руководством (*Рис. 35*), или путем сравнения загрязненной нефтью береговой линии с фотографиями на стр. 10 настоящего документа. Отдельные разбросанные фрагменты выветрелой нефти могут быть описаны согласно их размеру.

Часто самой важной причиной для количественной оценки выброшенной на берег нефти является необходимость организации мероприятий по очистке. В этой связи более уместен расчет общего количества нефтесодержащего материала, а не количество разлитой нефти, т.к. мусор, песок или вода, перемешанные с нефтью, также необходимо удалить. Вместе с этим следует отметить, что на песчаных пляжах может быть необходимо удалить насыщенный нефтью песок, по объему превышающий объем нефти на пляже в 10 раз. Это может привести к проблемам эрозии пляжа, временного хранения и окончательной переработки собранного материала. Для получения дальнейших рекомендаций по этому вопросу см. отдельный документ “Очистка береговой линии от нефти”.

В некоторых странах количественное определение нефтяного загрязнения береговой линии формализовано в виде процесса, известного как SCAT (Команда по оценке или Метод оценки очистки береговой линии). В ходе обследования SCAT специально подготовленный персонал систематически регистрирует данные с привязкой к географическим координатам в специальных формулярах. Для это используется специальная стандартная терминология, например, как показано на *Рис. 35*. Такие описания и определения позволяют с течением времени проводить сравнение между разными зонами и данными разных наблюдателей для построения комплексной картины, отражающей характер и степень нефтяного загрязнения.

Информация, собранная при количественной оценке и описании нефти, может быть использована на различных стадиях реагирования на разлив, включая следующие: принятие решения и планирование мероприятий по ликвидации разлива, мониторинг, прекращение операций и последующая оценка ущерба. Понимание полного характера и степени нефтяного загрязнения береговой линии важно для проведения сравнения и определения приоритетных зон по степени загрязнения. Оценка также помогает в планировании ресурсов, рабочей силы и времени, необходимых для очистки береговой линии и зависящих от территории загрязненной зоны и количества нефти и/или нефтесодержащего материала.



**Сильное загрязнение нефтью**

◀ Рис. 31: Сильное нефтяное загрязнение песчаного пляжа по длине 300 м.

Количество нефти может быть рассчитано следующим образом:

Средняя толщина нефтяного слоя составляет пригл. 1 см.

Ширина полосы нефти между верхней и нижней границами прилива равна пригл. 3 м.

$300 \text{ м} \times 0,01 \text{ м} \times 3 \text{ м} = 9 \text{ м}^3$  всего  
или  
 $9000 \text{ литров} / (300 \text{ м} \times 3 \text{ м}) = 10 \text{ литров/м}^2$   
или  
Пригл. 30 литров нефти на метровую полосу пляжа



**Умеренное загрязнение нефтью**

◀ Рис. 32: Умеренное, прерывистое нефтяное загрязнение песчаного пляжа по длине 500 м.

Количество нефти может быть рассчитано следующим образом:

Средняя толщина нефтяного слоя составляет пригл. 1 мм.

Ширина полосы нефти между верхней и нижней границами прилива равна пригл. 5 м.

$500 \text{ м} \times 0,001 \text{ м} \times 5 \text{ м} = 2,5 \text{ м}^3$  всего  
или  
 $2500 \text{ литров} / (500 \text{ м} \times 5 \text{ м}) = 1 \text{ литр/м}^2$   
или  
Пригл. 5 литров нефти на метровую полосу пляжа



**Легкое загрязнение**

◀ Рис. 33: Легкое, неравномерное нефтяное загрязнение песчаного пляжа по длине 200 м.

Количество нефти может быть рассчитано следующим образом:

Средняя толщина и в этом случае составляет пригл. 1 мм, но распространение составляет пригл. 10% ширины пляжа от верхней до нижней границы прилива.

Ширина полосы нефти составляет пригл. 5 м.

$200 \text{ м} \times 0,001 \text{ м} \times 5 \text{ м} \times 10\% = 0,1 \text{ м}^3$  (100 литров) всего  
или  
 $100 \text{ литров} / (200 \text{ м} \times 5 \text{ м}) = 0,1 \text{ литра/м}^2$   
или  
менее 0,5 л нефти на метровую полосу пляжа

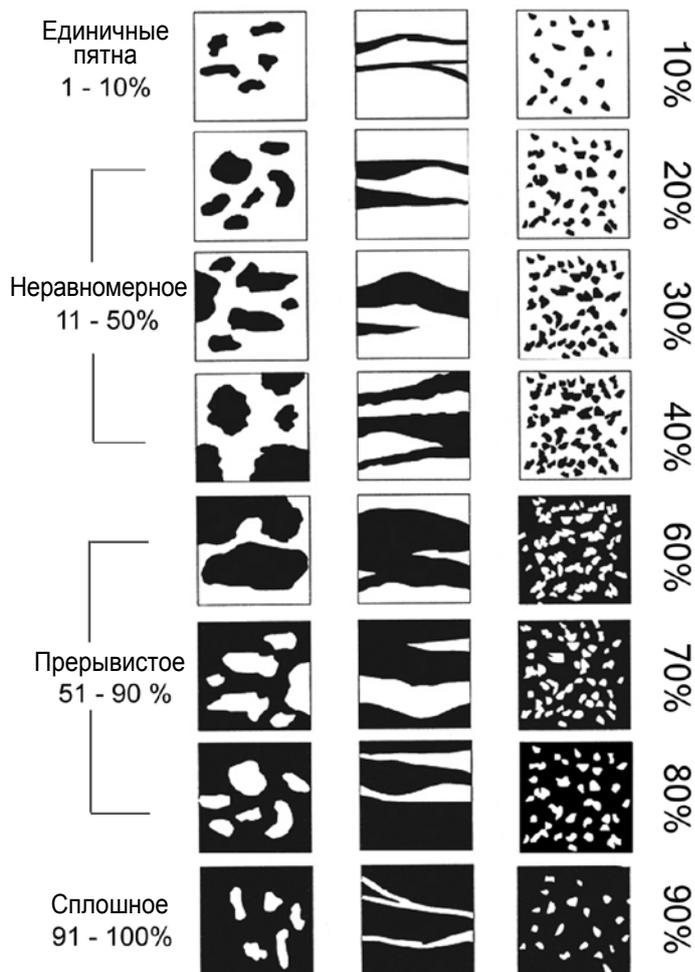


▲ Рис. 34: Поиск и количественная оценка заглобленной нефти могут быть затруднительны.

## Рекомендации по отбору проб

Нефтяное загрязнение, наносящее ущерб ресурсам или требующее очистки береговой линии, может повлечь за собой предъявление исков о возмещении ущерба. Для подтверждения связи нанесенного ущерба и понесенных затрат с источником загрязнения необходимо представить соответствующие доказательства. Иногда эту связь легко доказать, но в некоторых случаях бывает необходимо проведение химического анализа проб нефти, взятых с подозреваемого источника загрязнения и в загрязненной зоне. Ввиду относительной дороговизны химического анализа целесообразно отобрать некоторое число различных проб и поместить их на хранение, после чего подвергать анализу лишь ключевые пробы в случае возникновения разногласий.

При отборе проб с целью оценки ущерба, нанесенного окружающей среде, важно проводить сравнение результатов химического анализа проб с загрязненного участка с результатами анализа контрольных проб, которые отбираются на подобном, но не загрязненном участке вблизи места аварии. Дополнительная информация по данному вопросу приводится в отдельном документе "Отбор проб и мониторинг морских разливов нефти".



▲ Рис. 35: Ориентировочное процентное распространение нефти, обеспечивающее сравнительную количественную оценку загрязнения (Источник: Owens, E.H. & Sergy, G.A. 2000. Руководство SCAT. Практическое руководство к документации и описанию загрязненных нефтью береговых линий. 2-е издание. Environment Canada, Эдмонтон, пр. Альберта, Канада).

## Основные выводы:

- Анализ возможных источников нефтяного загрязнения береговой линии и описание внешнего вида и запаха загрязнителя часто указывают на его происхождение.
- Многие явления на береговой линии напоминают нефть и могут быть ошибочно за нее приняты, поэтому рекомендуется тщательно изучать отчеты и сообщения о нефтяном загрязнении.
- Приблизительный расчет количества выброшенной на берег нефти полезен и может быть проведен простыми методами, однако, точный расчет количества загрязнителя не представляется возможным.
- Подборка информации по местоположению, виду и расчетному количеству нефти, а также типу береговой линии является чрезвычайно важной для планирования мероприятий по очистке.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 Воздушное наблюдение морских разливов нефти
- 2 Поведение морских разливов нефти
- 3 Применение боновых заграждений при ликвидации разливов нефти
- 4 Применение диспергентов для обработки нефтяных разливов
- 5 Применение скиммеров при ликвидации разливов нефти
- 6 Установление наличия нефти на береговой линии
- 7 Очистка береговой линии от нефти
- 8 Применение сорбентов при ликвидации разливов нефти
- 9 Избавление от нефти и мусора
- 10 Лидерство, командование и управление при разливах нефти
- 11 Последствия нефтяного загрязнения для рыбного промысла и морского фермерства
- 12 Последствия нефтяного загрязнения для социальной и экономической деятельности
- 13 Последствия нефтяного загрязнения для окружающей среды
- 14 Отбор проб и мониторинг морских разливов нефти
- 15 Подготовка и предъявление исков о возмещении ущерба от нефтяного загрязнения
- 16 Разработка планов ликвидации аварий для морских разливов нефти
- 17 Ликвидация морских разливов химических продуктов

ИТОПФ - некоммерческая организация, созданная владельцами мирового танкерного флота и их страховщиками для эффективной ликвидации морских разливов нефти, химических продуктов и других вредных веществ. Технические услуги организации включают реагирование на аварийные ситуации, предоставление консультаций по методам очистки от загрязнения, оценку нанесенного ущерба, помощь в составлении планов ликвидации разливов и предоставление обучения. ИТОПФ является источником исчерпывающей информации о нефтяном загрязнении морской среды, и данный технический документ является одним из серии, документирующей опыт технического персонала ИТОПФ. Информация из данного документа может быть воспроизведена с предварительно полученного согласия ИТОПФ. Для получения дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с нашей организацией.



### THE INTERNATIONAL TANKER OWNERS POLLUTION FEDERATION LIMITED

1 Oliver's Yard, 55 City Road, London EC1Y 1HQ, United Kingdom

Тел.: +44 (0)20 7566 6999

Факс: +44 (0)20 7566 6950

Круглосуточная связь:

+44 (0)7623 984 606

E-mail: [central@itopf.com](mailto:central@itopf.com)

Веб-сайт: [www.itopf.com](http://www.itopf.com)