



## Юридическая и техническая комиссия

Distr.: General  
30 March 2020  
Russian  
Original: English

### Двадцать пятая сессия

Сессия Юридической и технической комиссии, часть I

Кингстон, 4–15 марта 2019 года

Пункт 11 повестки дня

**Обзор руководящих рекомендаций контракторам**

**по оценке возможного экологического**

**воздействия разведки морских полезных**

**ископаемых в Районе**

## **Руководящие рекомендации контракторам по оценке возможного экологического воздействия разведки морских полезных ископаемых в Районе**

**Вынесены Юридической и технической комиссией\***

### **I. Введение**

1. На этапе разведки морских полезных ископаемых Международному органу по морскому дну предписано, в частности, устанавливать и подвергать периодическому обзору природоохранные нормы, правила и процедуры, необходимые для обеспечения эффективной защиты морской среды от вредных для нее последствий, которые могут возникнуть в результате деятельности в Районе, и вместе с поручившимися государствами применять осторожный подход к такой деятельности, опираясь на рекомендации Юридической и технической комиссии. Кроме того, в контракты на разведку полезных ископаемых включается требование о том, чтобы контрактор собирал океанографические и фоновые экологические данные и устанавливал экологический фон, используемый для оценки вероятного воздействия его программы деятельности в рамках плана работы по разведке на морскую среду, а также разрабатывал программу мониторинга такого воздействия и сообщения о нем. Контрактор сотрудничает с Органом и поручившимся государством (государствами) в разработке и осуществлении таких программ мониторинга. Контрактор ежегодно докладывает о результатах своих программ экологического мониторинга. Помимо этого, при подаче заявки на утверждение плана работы по разведке каждый заявитель обязан представлять, в частности, описание программы океанографических и фоновых экологических исследований сообразно с соответствующими правилами и любыми

\* Настоящий документ заменяет [ISBA/19/LTC/8](#). Подробнее об этом см. [ISBA/25/C/19](#), пп. 16–19.



установленными Органом природоохранными нормами, правилами и процедурами, которая позволит произвести оценку потенциального экологического воздействия предлагаемой разведочной деятельности, с учетом любых рекомендаций, выносимых Юридической и технической комиссией, а также предварительную оценку возможного воздействия предлагаемой деятельности по разведке на морскую среду.

2. Юридическая и техническая комиссия может периодически выносить рекомендации технического или административного характера, призванные сориентировать подрядчиков, помогая им в осуществлении норм, правил и процедур Органа. Согласно пункту 2 е) статьи 165 Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву 1982 года, Комиссия выносит также рекомендации Совету относительно защиты морской среды с учетом мнений признанных экспертов в этой области.

3. Следует напомнить, что в июне 1998 года Орган устроил практикум, посвященный разработке экологического руководства по разведке залежей полиметаллических конкреций. Итогом практикума стал проект руководства по оценке возможного экологического воздействия разведки полиметаллических конкреций в Районе. Участники практикума отметили потребность в четких и общеприменимых методах выяснения экологических характеристик на основе устоявшихся научных принципов и с учетом ограничивающих факторов океанографического характера. В 2001 году, год спустя после утверждения правил поиска и разведки полиметаллических конкреций в Районе ([ISBA/6/A/18](#)), Юридическая и техническая комиссия опубликовала руководство в качестве документа [ISBA/7/LTC/1/Rev.1](#), а впоследствии в 2010 году пересмотрела его в свете более глубокого понимания (см. [ISBA/16/LTC/7](#)). С учетом утверждения правил поиска и разведки полиметаллических сульфидов ([ISBA/16/A/12/Rev.1](#)) в 2010 году и правил поиска и разведки кобальтоносных железомарганцевых корок ([ISBA/18/A/11](#)) в 2012 году было принято решение о необходимости составления свода экологических руководств, включая указания по разведке полиметаллических сульфидов и кобальтоносных железомарганцевых корок.

4. В силу потребности в экологических директивах на этапе разведки этих двух ресурсов 6–10 сентября 2004 года в Кингстоне состоялся практикум «Полиметаллические сульфиды и кобальтовые корки: их среда и соображения относительно установления экологического фона и разработки соответствующей программы мониторинга разведки». Рекомендации практикума были основаны на имевшихся при их подготовке научных знаниях о морской среде и технологии, которую планировалось использовать. После этих практикумов были осуществлены несколько национальных и региональных исследовательских программ по глубоководной добыче полезных ископаемых, в первую очередь странами Европы (проект по регулированию последствий глубоководной эксплуатации природных ресурсов «МИДАС» (2013–2016 годы) и проект JPI «Воздействие добычной деятельности на океан» (2015–2017 годы)), странами юго-западной части Тихого океана (совместный проект Тихоокеанского сообщества и Европейского союза по разведке и разработке минеральных ресурсов на глубоководных участках морского дна (2011–2016 годы)), Новой Зеландией (проект по созданию возможностей для управления деятельностью по морской добыче полезных ископаемых в Национальном институте водных и атмосферных исследований (2012–2016 годы)) и Японией/Францией (совместный проект “EcoDeer”), в которых была проведена оценка научных потребностей в фоновых и контрольных съемках. Кроме того, Орган организовал ряд практикумов по таксономической стандартизации (по мегафауне — в Вильгельмсхафене, Германия, в 2013 году, по макрофауне — в уезде Ульджин, Республика Корея, в 2014 году и по мейофауне — в Генте, Бельгия, в 2015 году). В Берлине 27–29 сентября

2017 года был проведен практикум на тему «Создание рабочих и заповедных эталонных полигонов в контрактных районах глубоководной добычи». Теперь результаты, полученные по итогам проведения этих практикумов и программ, могут использоваться для обновления предыдущих рекомендаций контракторам, содержащихся в документе [ISBA/19/LTC/8](#).

5. Если не указано иное, сформулированные в настоящем документе рекомендации по разведке применимы ко всем видам залежей. На некоторых участках выполнение некоторых из конкретных рекомендаций может оказаться невозможным. В этой ситуации подрядчику рекомендуется довести аргументы на этот счет до сведения Органа, который затем может освободить подрядчика от выполнения конкретного требования.

6. Учитывая технический характер рекомендаций, Комиссия считает совершенно необходимым снабдить их пояснительным комментарием, который приведен в приложении I к рекомендациям. Пояснительный комментарий дополняется глоссарием технических терминов.

7. Характер экологических соображений, связанных с добычными испытаниями и испытаниями компонентов добычной системы, зависит от типа добычной технологии, используемой в добыче полезных ископаемых, и от масштаба операции. Механическое извлечение породы без первоначальной обработки на морском дне было сочтено наиболее вероятной из потенциальных технологий, и в настоящем документе предполагается именно этот метод добычи полезных ископаемых. Вполне вероятно, что в будущих добычных операциях будут использоваться не рассматриваемые здесь методологии. Поскольку рекомендации, вошедшие в настоящий документ, основываются на современных научных представлениях о морской среде и о технологии, которая будет применяться в будущем, во время их составления было отмечено, что научно-технический прогресс может потребовать в дальнейшем их пересмотра. В соответствии с каждым комплектом правил Комиссия может периодически подвергать эти рекомендации обзору с учетом текущего состояния научных знаний и информации. Такие обзоры предпочтительно проводить регулярно и с интервалом не более пяти лет. Чтобы облегчить их проведение, Органу рекомендуется с надлежащей периодичностью устраивать практикумы, приглашая на них членов Комиссии, подрядчиков и признанных экспертов из научных кругов, а также представителей международных и правительственных и неправительственных организаций.

8. После утверждения плана работы по разведке в форме контракта и до начала разведочной деятельности подрядчик обязан представлять Органу:

а) оценку возможного воздействия на морскую среду всех предлагаемых видов деятельности, за исключением тех, которые, по мнению Юридической и технической комиссии, не чреватые пагубными последствиями для морской среды;

б) предложение по программе мониторинга, позволяющей определить возможное воздействие предлагаемой деятельности на морскую среду; и подтверждение того, что серьезного ущерба в результате поиска и разведки полезных ископаемых морской среде не причиняется;

в) данные, могущие применяться для установления экологического фона, в сопоставлении с которым будет оцениваться воздействие будущей деятельности.

## **II. Сфера применения**

### **A. Цель**

9. В настоящих рекомендациях описываются процедуры, которым надлежит следовать при сборе фоновых данных, и процесс мониторинга, который должен осуществляться в ходе и по завершении любой деятельности в разведочном районе, способной причинить серьезный вред окружающей среде. Их конкретные цели таковы:

- a) определить подлежащие измерению океанографические, химические, геологические, биологические и осадочные свойства и установить процедуры, которым должны следовать подрядчики, чтобы обеспечить эффективную защиту морской среды от вредных последствий, к которым может привести деятельность подрядчиков в Районе;
- b) облегчить сообщение сведений подрядчиками;
- c) сориентировать потенциальных подрядчиков в вопросах подготовки плана работы по разведке полезных ископаемых в соответствии с положениями Конвенции, Соглашения 1994 года об осуществлении части XI Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву и соответствующих правил Органа.

### **B. Определения**

10. Если в настоящем документе не указано иное, термины и выражения, определяемые в каждом комплекте правил, имеют то же значение и в настоящих рекомендациях. В приложении II к настоящему документу приводится глоссарий технических терминов.

### **C. Экологические исследования**

11. В каждом плане работы по разведке морских полезных ископаемых принимаются во внимание следующие этапы экологических исследований:

- a) фоновые экологические исследования;
- b) мониторинг с целью обеспечить, чтобы в ходе поисково-разведочной деятельности не причинялось ущерба морской среде;
- c) мониторинг в ходе и по завершении испытаний компонентов добычной системы.

12. Подрядчик разрешает Органу направлять своих инспекторов на борт судов и установок, используемых подрядчиком для осуществления разведочной деятельности в Районе, в частности в целях мониторинга воздействия такой деятельности на морскую среду.

## **III. Фоновые экологические исследования**

### **A. Информация, необходимая для фоновых исследований**

13. Важно получить достаточную информацию из разведочного района, чтобы задокументировать естественные условия, существовавшие до начала добычных испытаний и испытаний компонентов добычной системы, изучить

природные процессы, как то дисперсию и осаждение частиц и последовательность бентической фауны, и собрать прочие данные, которые могут позволить приобрести потенциал, необходимый для точного прогнозирования экологического воздействия, например, о предполагаемом воздействии и его процессе, включая бентический и сбросовый шлейфы, потенциальную токсичность, уровень шума и яркость света. Воздействие естественных периодических процессов на морскую среду может быть значительным, но не вполне поддается количественной оценке. Поэтому важно составить как можно более продолжительную картину естественного реагирования популяций поверхности моря, среднего слоя водной толщи, придонного уровня и морского дна на природную экологическую вариативность до начала деятельности, связанной с добычей полезных ископаемых. При установлении фоновых данных для оценок экологического воздействия следует применять наилучшую имеющуюся технологию и методологию пробоотбора.

## **В. Требования к фоновым данным**

14. Чтобы установить, как того требуют соответствующие правила, экологический фон в разведочном районе, контрактор с применением наилучшей имеющейся технологии, включая географические информационные системы, и используя методы глубоко обоснованного статистического проектирования для разработки стратегии пробоотбора, собирает данные для установления фоновых условий физической океанографии, химической океанографии, а также геологических, биологических и прочих параметров, характеризующих системы, которые, вероятно, подвергнутся воздействию разведочной деятельности и возможных добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы. Фоновые данные, документирующие природные условия до начала добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы, крайне необходимы для мониторинга изменений в результате осуществления таких видов деятельности и для прогнозирования последствий коммерческой добычной деятельности.

15. В рамках сбора данных надлежит, в частности:

а) применительно к физической океанографии:

i) подлаживать программу измерений под геоморфологию морского дна и региональные гидродинамические процессы на поверхности моря, в толще воды и на морском дне;

ii) собирать информацию об океанографических условиях, включая давление, направление и скорость течения, температуру, соленость и мутность воды по всей водной толще и особенно у морского дна;

iii) измерять физические океанографические параметры на глубине вероятного воздействия сбросовых и бентических шлейфов;

iv) измерять физические параметры с достаточным временным и пространственным разрешением для адекватного выявления характеристик океанографической среды;

v) измерять естественную концентрацию и состав частиц для регистрации распределения по водной толще;

б) применительно к химической океанографии:

i) собирать информацию о химическом составе толщи воды, включая воду, покрывающую ресурсы, в частности о металлах и других элементах,

которые могут высвободиться в процессе добычи, включая взаимодействия, которые могут возникнуть в процессе дробления, утечки в райзерной трубе, обезвоживания руды на надводном судне и последующего появления шлейфа отходов;

ii) предоставлять информацию о потенциальных дополнительных химических веществах, которые могут быть высвобождены вместе со сбросовым шлейфом после обезвоживания и/или переработки руды, если это происходит в открытом море;

iii) измерять концентрацию кислорода, формируя профили в толще воды, насколько это возможно, вблизи и поперек границы раздела осадочного материала — воды в толще отложений;

iv) измерять pH и другие свойства карбонатной системы там, где это уместно (например, углекислый газ, щелочность);

c) применительно к геологическим свойствам:

i) составлять региональные геоинформационные карты с высококачественной батиметрией и указанием типа морского дна, которые показывают значимые геологические и геоморфологические детали, отражающие неоднородность среды. Эти карты должны составляться в масштабе, соответствующем вариативности ресурсов и местообитаний;

ii) регистрировать исходные уровни содержания тяжелых металлов и микроэлементов в ресурсах, которые могут высвободиться в ходе проведения добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы;

iii) определять основные свойства субстрата для выявления характеристик поверхностных отложений, которые являются потенциальным источником возникновения бентических шлейфов;

iv) осуществлять пробоотбор субстрата с учетом изменчивости морского дна и характера каждой категории ресурсов;

d) применительно к биологическим сообществам:

i) использовать батиметрические карты высокого разрешения для составления стратегии биологического пробоотбора, учитывающей неоднородность среды;

ii) собирать данные о биологических сообществах, брать образцы фауны, репрезентативно отражающие вариативность местообитаний, донного рельефа, глубины, характеристик морского дна и осадочного чехла, водной толщи и параметров искомого ресурса;

iii) собирать данные о сообществах придонных и донных простейших и относящихся к многоклеточным организмам представителей, имеющих непосредственное отношение к мегафауне, макрофауне, мейофауне, микробным сообществам, донным рыбам и падальщикам и биоте, непосредственно связанным с ресурсами, как в разведочном районе, так и в районах, затронутых операциями (например, в районах, затронутых сбросовыми и бентическими шлейфами);

iv) производить оценку пелагических сообществ в толще воды и на придонном уровне (в бентическом пограничном слое), которые могут подвергаться воздействию операций (например, шум и сбросовые шлейфы);

- v) регистрировать встречаемость морских млекопитающих, других приповерхностных крупных животных (например, черепах и рыбьих косяков) и птичьих скоплений по возможности с указанием соответствующих видов. Подробные сведения надлежит регистрировать на пути в разведочный район и обратно и при переходе от станции к станции;
  - vi) устанавливать станции для анализа временных рядов, чтобы оценивать временную вариативность в водной толще и донных сообществах;
  - vii) оценивать распределение видов и сообществ/объединений по регионам, а также генетическую связь между основными и репрезентативными видами;
  - viii) собираемые пробы надлежит по возможности фотографировать (с видеоиндексацией) на месте для архивирования контекстуальной/фоновой информации по каждой пробе;
- e) регистрировать и описывать биотурбационную активность и перемешивание осадков;
- f) производить оценку связей между пелагическими и бентическими средами, включая потоки в осадочный чехол: собирать данные временных рядов об оседающих материалах и их составе (включая рассеянные органические вещества), начиная с верхних слоев водной толщи и заканчивая морским дном;
- g) измерять потребление кислорода обитающими в осадочных отложениях сообществами в качестве показателя функционирования всего (в основном микробного) сообщества;
- h) производить оценку структуры пищевой цепи в пелагической и бентической средах.

16. Наряду с результатами анализа данных, по согласованию с секретариатом в годовых отчетах следует приводить необработанные данные в электронном формате. Эти данные будут использоваться для регионального экологического обустройства и оценки совокупного воздействия.

17. В дополнение к информации, представленной выше, далее приводится информация, касающаяся полиметаллических сульфидов:

- a) любая модификация флюидных выбросов из гидротермальных источников и изменения в связанной с ними фауне подлежат регистрации (с использованием фотоизображений, температурных замеров и прочих надлежащих параметров);
- b) применительно к активным сульфидным залежам — необходимо анализировать взаимосвязи между температурным режимом и характеристиками фауны (например, 5–10 дискретных, отраженных на видеозаписи замеров температуры в каждом субареале);
- c) следует определять распределение, численный состав, видовую структуру и разнообразие преобладающих таксонов в каждом субареале (активных и пассивных участках и участках, на которых не имеется гидротермальных жерл). Это включает оценку специализированных локализованных хемосинтетических сообществ относительно потенциальных мест разработки;
- d) структура и биомасса мейофауны и микробных сообществ, ассоциированных с залежами полиметаллических сульфидов, должны анализироваться на основе проб, полученных драгированием или бурением породы или взятых дистанционно управляемыми/погружными аппаратами, где это возможно. Где это возможно, необходимо обеспечивать сбор статистически обоснованного

числа проб полиметаллических сульфидов. Где это возможно, следует выявлять биологические виды, обитающие на породе или в ее трещинах и углублениях;

е) взятие биологических образцов из систем активных гидротермальных жерловых полей следует осуществлять только с использованием точных технологий дистанционно управляемых/погружных аппаратов в разбивке по субареалам и рассортировывать их по отдельным контейнерам.

18. В дополнение к информации, представленной выше, далее приводится информация, касающаяся кобальтоносных железомарганцевых корок:

а) биологические сообщества, ассоциированные с кобальтоносными железомарганцевыми корками, могут характеризоваться крайне локализованным распределением. Поэтому биологический пробоотбор в пределах района контрактора нужно проводить в разбивке по типу местообитаний, которые будут определяться топографией (как то вершина, склон и подножие морских гор), гидрографией, комплексом течений, преобладающей мегафауной (например, коралловыми скоплениями, губковыми полями и восьмилучевыми кораллами), концентрацией кислорода в воде (если слой минимального содержания кислорода пересекает обследуемую характеристику рельефа) и, возможно, глубиной. Как пространственное, так и временное повторное взятие биологических образцов должно выполняться с применением соответствующих пробоотборных методов в каждом субареале. Для сбора биологических образцов и оценки видового богатства рекомендуется повторно брать статистически обоснованное число типовых проб на стратум;

б) для определения типа местообитания, структуры сообществ и увязки мегафауны с конкретными типами субстратов должны проводиться трансектные видео- и фотонаблюдения. Данные об изобилии, процентном охвате и разнообразии мегафауны должны первоначально основываться по меньшей мере на четырех трансектах. Эти трансекты должны начинаться от плоскости морского дна у подножия подводной горы и проходить вдоль ее склона и через ее вершину. В районах корок, которые могут представлять интерес с точки зрения экспериментальной добычи, необходимо составлять более подробные фотографические трансекты;

с) надлежит производить оценку придонных видов рыб и прочего nekтона, обитающего вблизи морского дна, на основе трансектных видео- и фотонаблюдений с помощью буксируемых камер, бентических лендеров и/или наблюдений и фотосъемки с помощью погружных/дистанционно управляемых аппаратов. Подводные горы могут быть важными экосистемами с широким диапазоном ареалов обитания целого ряда видов рыб, скапливающихся там для нереста или питания.

## **IV. Порядок сбора, сообщения и архивирования данных**

### **A. Сбор и анализ данных**

19. Типы данных, собираемых согласно настоящим руководящим рекомендациям, частота их сбора и способы анализа должны соответствовать наилучшей имеющейся методике, причем должны применяться международная система качества и сертифицированные операции и лаборатории.

## **В. Схема архивирования и извлечения данных**

20. В годичный срок по завершении рейса в секретариат Органа должен быть представлен отчет о рейсе со списком станций, списком выполненных работ и другими соответствующими метаданными.

21. Контрактор должен представлять Органу все соответствующие данные, информационные стандарты и перечни, включая необработанные экологические данные в формате, согласованном с Органом, как указано в пункте 23. Данные и информация, необходимые для составления Органом норм, правил и процедур касательно защиты и сохранения морской среды и обеспечения безопасности, помимо имеющих характер собственности данных о конструкции оборудования (включая гидрографические, химические и биологические данные), должны иметься в свободном доступе для целей научного анализа не позднее чем через четыре года после завершения рейса. Перечень информационных баз по каждому контрактору должен находиться в сетевом доступе. В дополнение к фактическим данным надлежит также представлять метаданные с подробной характеристикой аналитических методов, анализом погрешностей, описанием недоработок, указанием методов и технологий, которых надлежит избегать, замечаниями относительно адекватности данных и прочими соответствующими сведениями описательного характера.

22. Контрактору следует предпринимать все разумные шаги для обеспечения того, чтобы по завершении исследований репрезентативные примеры любых остающихся высококачественных биологических, минеральных и молекулярных образцов архивировались в соответствующем долгосрочном хранилище, например в музеях естественной истории, хранилищах образцов пород, геологических институтах и международных маркированных коллекциях (микробиология).

23. Все данные, касающиеся защиты и сохранения морской среды, за исключением данных о конструкции оборудования, собранных в соответствии с рекомендациями, содержащимися в пунктах 24 и 38, следует передавать Генеральному секретарю для размещения их в открытом доступе при соблюдении содержащихся в соответствующих правилах требований конфиденциальности.

24. Контрактор должен передавать Генеральному секретарю любые другие находящиеся в его распоряжении неконфиденциальные данные, которые могут иметь отношение к цели защиты и сохранения морской среды.

## **С. Сообщение сведений**

25. В соответствии с руководящими рекомендациями контракторам относительно содержания, формата и структуры годовых отчетов (ISBA/21/LTC/15) Органу должны периодически сообщаться проанализированные и дешифрованные результаты мониторинга вместе с необработанными данными с использованием соответствующего шаблона для представления отчетности, с которым можно ознакомиться на веб-сайте Международного органа по морскому дну.

## **Д. Передача данных**

26. Все данные, касающиеся защиты и сохранения морской среды, собранные согласно рекомендациям, содержащимся в пунктах 24 и 38, за исключением данных о конструкции оборудования, следует передавать Генеральному секретарю для размещения их в открытом доступе в целях проведения научного анализа и

исследований в течение четырех лет после завершения рейса при соблюдении требований конфиденциальности, содержащихся в соответствующих правилах. Эта процедура не исключает обязательства сообщать и передавать данные Органу в соответствии с разделом 10 приложения IV к правилам поиска и разведки полиметаллических конкреций в Районе («Стандартные условия контракта на разведку»).

27. Контрактор должен передавать Генеральному секретарю любые другие находящиеся в его распоряжении неконфиденциальные данные, которые могут иметь отношение к цели защиты и сохранения морской среды.

## **V. Совместные исследования и рекомендации о восполнении пробелов в знаниях**

28. Совместные исследования могут становиться источником дополнительных данных для защиты морской среды и оборачиваться экономией для контракторов.

29. Взаимосвязка различных океанографических дисциплин и различных организаций может приносить пользу в плане восполнения пробелов в знаниях (особенно применительно к экологическим закономерностям на региональном уровне), накопленных контракторами в одиночку. В соответствии с Конвенцией Орган может оказывать содействие в координации и распространении результатов таких исследований. Органу надлежит консультировать контракторов, занимающихся разведкой, касательно выявления возможностей для проведения совместных исследований, но контракторы должны сами изыскивать каналы связи с академическими и прочими профессиональными кругами.

30. Программы совместных исследований могут обеспечить особый синергетический потенциал за счет обобщения опыта, объединения исследовательских мощностей и материально-технических возможностей и учета общих интересов добычных компаний и исследовательских организаций и учреждений. Тем самым контракторы могут наиболее эффективно использовать крупные исследовательские объекты, как то суда, автоматические погружные аппараты и подводные аппараты с дистанционным управлением, и накопленные в академических институтах знания и опыт в сферах геологии, экологии, химии и физической океанографии.

31. Чтобы ответить на некоторые вопросы касательно экологического воздействия дальнейшей добычи, нужно проводить конкретные эксперименты, наблюдения и замеры. Необязательно, чтобы все контракторы выполняли одни и те же исследования. Повторение определенных экспериментов и экспертиз может и не обеспечить приобретения новых знаний или углубления оценок воздействия и будет без надобности отвлекать финансовые, людские и технические ресурсы. Контракторам рекомендуется изыскивать возможности для объединения усилий в проведении международных совместных океанографических исследований и использовать результаты друг друга для достижения необходимого (расширенного) понимания целевых экосистем.

## VI. Оценка экологического воздействия на этапе разведки

### A. Деятельность, не требующая оценки экологического воздействия на этапе разведки

32. Исходя из имеющейся информации, считается, что ряд технологий, используемых в настоящее время в разведке, не способны причинить серьезного вреда морской среде, и поэтому в их отношении не требуется проводить оценку экологического воздействия. К числу работ, при проведении которых используются такие технологии, относятся следующие:

- a) гравитационные и магнитометрические наблюдения и измерения;
- b) получение акустических или электромагнитных профилей дна и поддонного слоя для выяснения удельного сопротивления, собственного потенциала или наведенной поляризации либо их изображений, достигаемое невзрывным способом или без использования частот, которые, как известно, оказывают значительное воздействие на морские организмы;
- c) взятие проб воды, осадков и пород и образцов биоты для изучения экологического фона, в том числе:
  - i) взятие небольших проб воды и осадков и образцов биоты (например, с помощью дистанционно управляемых аппаратов);
  - ii) ограниченное по масштабу взятие проб полезных ископаемых и пород, например грейферным или черпаковым пробоотборником;
  - iii) пробоотбор осадков бокс-корером и другими корерами;
- d) метеорологические наблюдения и измерения, включая настройку приборов (например, ограниченное число буев);
- e) океанографические (в том числе гидрографические) наблюдения и измерения, включая настройку приборов (например, буи и бентические лендеры);
- f) видео/кино- и фотографические наблюдения и измерения с помощью устройств, не контактирующих с морским дном (например, платформы с буксируемыми камерами, дистанционно управляемые аппараты и автоматические погружные аппараты);
- g) исследование и анализ полезных ископаемых на борту судна;
- h) эксплуатация систем определения координат, включая донные маяки-ответчики и поверхностные и подповерхностные буи, зарегистрированные в извещениях мореплавателям;
- i) замеры шлейфа с помощью буксируемых датчиков (химический анализ, нефелометры, флюорометры и т. д.);
- j) метаболические измерения фауны в натуральных условиях (например, потребление кислорода осадочным слоем);
- k) ДНК-анализ биологических образцов;
- l) эксперименты с красителями и исследования с применением отслеживаемого индикатора, если только проведение оценки экологического воздействия не требуется в соответствии с национальными или международными законами в отношении некоторых потенциально вредных красителей/индикаторов.

## **В. Деятельность, требующая оценки экологического воздействия на этапе разведки**

33. Перечисляемые ниже работы требуют предварительной оценки экологического воздействия, а также наличия программы экологического мониторинга, которая должна осуществляться в ходе и по завершении конкретных работ в соответствии с рекомендациями, изложенными в пунктах 33 и 38. Важно отметить, что эти исследования, посвященные выяснению фона, выполнению мониторинга и оценке воздействия, станут, скорее всего, первичными источниками информации для оценки экологического воздействия промышленных добычных работ. К числу работ, при проведении которых используются такие технологии, относятся следующие:

- а) использование систем, нарушающих стратификацию осадочного чехла и применяющихся для создания искусственного возмущения и шлейфов на морском дне;
- б) испытания компонентов добычной системы;
- в) добычные испытания;
- г) испытания сбрасывающих систем и оборудования;
- д) буровые работы с использованием бортовых бурильных установок;
- е) пробоотбор эпилентическими салазками, драгой или тралом или каким-либо аналогичным методом на конкреционных полях, по площади превышающих 10 000 м<sup>2</sup>;
- ж) использование крупной выборки для тестирования наземных процессов.

34. Заключение об экологическом воздействии и информация, перечисляемая в рекомендации из пункта 38, должны представляться подрядчиком Генеральному секретарю не позднее чем за один год до проведения соответствующих работ, поскольку важно обеспечить достаточно времени на оценку представленных материалов согласно процедуре, описываемой в разделе Е ниже, учитывая при этом график ежегодных заседаний Комиссии.

35. Данные экологического мониторинга должны собираться на этапах до начала, в ходе проведения и по завершении перечисленных в пункте 33 работ, включая испытания компонентов добычной системы, на участке воздействий и контрольных участках (выбираемых сообразно с их экологическими характеристиками и биотическим составом). Оценка воздействия должна основываться на соответствующим образом составленной программе мониторинга, которая должна быть в состоянии обозначать эффекты воздействия во времени и пространстве и обеспечивать статистически обоснованные данные. При проведении добычных испытаний, в дополнение к вышеизложенным рекомендациям, для мониторинга эффектов воздействия следует создавать рабочие и заповедные эталонные полигоны (см. п. 38 о)).

36. Ожидается, что экологическое воздействие будет происходить на морском дне, а также, возможно, на любой глубине сброса (если применимо) в водной толще. Оценка воздействия должна охватывать воздействие на бентос, пограничный слой бентоса и пелагическую зону. В оценке воздействия должны рассматриваться не только участки, непосредственно затронутые деятельностью, но и более обширный район, подвергающийся воздействию шлейфов, возникающих в результате возмущения на морском дне, сбросных шлейфов и любых материалов, высвобождаемых переносом полезных ископаемых на поверхность

океана, в зависимости от используемой технологии. Оценка экологического воздействия необходима для определения того, произойдут ли изменения окружающей среды в результате сбросовых шлейфов, которые приведут к нарушению пищевых цепочек, что может создать помехи для вертикальной и иной миграции и привести к смещению геохимических параметров зоны минимального содержания кислорода, если таковая имеет место быть или применима.

37. Испытания компонентов добычи или добычные испытания могут проводиться подрядчиками по отдельности или совместно. Для целей оценок воздействия необходимо будет обеспечить тщательный мониторинг этой испытательной фазы, чтобы иметь возможность прогнозировать изменения, ожидаемые в результате разработки и использования крупномасштабных коммерческих систем. В случае если добычные испытания уже были проведены, пусть даже другим подрядчиком, знания, полученные в ходе этих испытаний, должны использоваться, когда это уместно, для обеспечения того, чтобы оставшиеся без ответа вопросы были разрешены в ходе новых исследований.

### **С. Информация и измерения, которые должны представляться подрядчиком, чья деятельность требует оценки экологического воздействия на этапе разведки**

38. В зависимости от того, какие конкретно работы будут выполняться, подрядчик обязан, пользуясь шаблоном из приложения III, представить Генеральному секретарю информацию по всем или некоторым из следующих позиций:

a) метод сбора минеральных ресурсов (пассивное или активное механическое драгирование, засасывание с помощью гидравлики, водоструйный метод и т. д.);

b) глубина проникновения в осадочный чехол или породу и горизонтальное возмущение, вызываемое коллектором;

c) ходовой механизм (лыжи, колеса, гусеницы, архимедовы винты, опорные плиты, водяная подушка и т. д.), контактирующий с морским дном, и ширина, длина и очертания колеи, оставляемой коллектором на морском дне;

d) доля осадков, сепарируемых от минерального ресурса в коллекторе, объем и диапазон размеров частиц материала, отторгаемого коллектором, размер и геометрия бентического шлейфа, а также траектория и протяженность шлейфа в соотношении с размером составляющих его частиц;

e) методы производимой на морском дне сепарации минеральных ресурсов от осадков, в том числе промывка полезных ископаемых, концентрация и состав осадков в смеси с водой в бентическом шлейфе, высота сбросового шлейфа над морским дном, моделирование дисперсии и осаждения частиц различного размера и оценки глубины сдвига осадочного слоя на удалении от участка добычной деятельности, оценки (на основе моделей шлейфа) горизонтального и вертикального распространения шлейфа в водной толще, включая определение концентрации частиц в качестве функции удаления от района предлагаемой добычной деятельности и продолжительности такой деятельности;

f) методы обработки на морском дне, если таковые имеются;

g) методы измельчения полезных ископаемых;

h) методы транспортировки материала на поверхность;

i) сепарация минерального ресурса от мелких фракций и осадков на надводном судне;

- j) методы обращения с мелкими осколками и осадками;
- к) объем и глубина сбросового шлейфа, концентрация и состав частиц в сбрасываемой воде и физико-химические характеристики сбросов, поведение сбросового шлейфа на поверхности, в средних слоях воды или у морского дна в зависимости от обстоятельств;
- л) координаты добычных испытаний и границы испытательного участка;
- м) вероятная продолжительность испытаний;
- н) планы испытаний (схема сбора, подвергаемый возмущению район, мониторинг и т. д.);
- о) оконтуривание рабочего и заповедного эталонных полигонов для проведения оценки экологического воздействия. Рабочий эталонный полигон должен быть участком проведения добычных испытаний и связанных с ними прямых эффектов воздействия. Заповедный эталонный полигон должен тщательно подбираться в плане местоположения и находиться на достаточном расстоянии, чтобы не быть затронутым испытательной деятельностью, включая воздействие бентического и сбросового шлейфов. Осуществление эффективной программы мониторинга для выявления любого возмущения, которое может произойти в результате испытаний за пределами рабочего эталонного полигона, имеет решающее значение для распределения в порядке приоритетности местоположения заповедного эталонного полигона. Должно вестись обнаружение физико-химических и биологических возмущений в дальней зоне, расположенной на расстоянии более 10 км от участка проведения добычных испытаний. Заповедные эталонные зоны будут важны для выявления естественных вариаций в экологических условиях, в сравнении с которыми будет оцениваться воздействие добычных испытаний. Их видовой состав должен быть сопоставим с видовым составом оказавшихся под воздействием районов. Заповедные эталонные зоны, созданные на этапе добычных испытаний в ходе разведки, должны по возможности находиться в пределах района контрактора;
- р) фоновые карты (например, данные гидролокатора бокового обзора, батиметрия высокого разрешения, тип морского дна) залежей, подлежащих разработке;
- q) статус региональных и местных экологических фоновых данных.

39. Как отмечено выше, каждый контрактор должен включать в свою программу конкретной деятельности характеристику событий, которые могут привести к приостановлению или модификации деятельности ввиду серьезного экологического ущерба, если их последствия невозможно адекватно смягчить.

#### **D. Наблюдения и измерения, которые должны производиться после осуществления деятельности, требующей оценки экологического воздействия на этапе разведки**

40. В зависимости от того, какие конкретно работы будут выполняться, контрактор обязан представить Генеральному секретарю информацию по всем или некоторым из следующих позиций:

- а) мощность реседиментации и отвала породы на участке, затронутом операционным шлейфом, образовавшимся при добычных испытаниях, и сбросовым шлейфом; и изменения в неоднородности субстрата;

b) изменения в видовом составе, разнообразии и численном составе пелагических (где это применимо) и бентических сообществ, включая микробов и простейших, в том числе восстановление популяций, изменения видов, играющих в сообществе структурную роль и формирующих трехмерные сообщества, инженеров экосистем, коэффициенты биотурбации, химическое воздействие и изменения в поведении ключевых видов (подвергающихся воздействию, например, реседиментации);

c) возможные изменения в сообществах, включая микробов и простейших, в смежных районах, которые, как ожидается, не подвергнутся возмущению в результате выполненных работ, включая воздействие сбросовых или бентических шлейфов, а также в структуре трофической сети;

d) изменения в характеристиках воды на уровне сбросового шлейфа в ходе добычных испытаний и изменения в поведении биоты на уровне сбросового шлейфа и глубже (см. также приложение 1, п. 13);

e) для месторождений полезных ископаемых — карты отработанного участка после добычных испытаний, показывающие изменения в геоморфологии;

f) уровни микросодержания металлов, обнаруживаемых у ключевых и репрезентативных видов бентосной биоты, подвергшейся осаждению осадков из операционного и сбросового шлейфов;

g) повторный сбор местных экологических фоновых данных и анализ экологических последствий;

h) изменения во флюидном потоке и реакция организмов на изменения в гидротермальных условиях, если это актуально;

i) изменения в водных течениях и реакция организмов на изменения в циркуляции.

## **Е. Процедура обзора заключения об экологическом воздействии испытаний компонентов добычной системы или иной деятельности, требующей оценки экологического воздействия на этапе разведки**

41. Процедура состоит из следующих шагов:

a) заключение об экологическом воздействии представляется контрактором в срок, указанный в пункте 34 настоящих рекомендаций;

b) Генеральный секретарь подтверждает получение заключения об экологическом воздействии в 30-дневный срок и проверяет его на полноту, сопоставляя с шаблоном, приводимым в приложении III к настоящим рекомендациям. Если представленные материалы оказываются неполными, Генеральный секретарь обращается к контрактору за дополнительной информацией. Контрактор отвечает в 30-дневный срок. Если контрактор не в состоянии ответить в этот срок, он может ходатайствовать о его разумном продлении;

c) на своем следующем заседании Юридическая и техническая комиссия приступает к обзору заключения об экологическом воздействии, проверяя его на полноту, точность и статистическую надежность в соответствии с пунктом 65 приложения I к настоящим рекомендациям, что не исключает возможности выяснения мнений признанных внешних экспертов;

d) если поручившееся государство еще не провело консультации с вовлеченными сторонами, Комиссия может через Генерального секретаря обратиться к поручившемуся государству (государствам) с призывом провести такие консультации. Если поручившееся государство проводит консультации с вовлеченными сторонами, Комиссия может через Генерального секретаря просить его направить Генеральному секретарю замечания, высказанные вовлеченными сторонами, на предмет передачи этой информации контрактору. Любая доступная информация относительно таких консультаций с вовлеченными заинтересованными сторонами размещается на веб-сайте Международного органа по морскому дну;

e) если поручившееся государство отвечает, что не собирается проводить консультаций с вовлеченными сторонами, секретариат публикует заключение об экологическом воздействии на веб-сайте Органа и предлагает представить в 30-дневный срок замечания по нему;

f) по истечении этого срока Генеральный секретарь направляет контрактору замечания Комиссии вместе с замечаниями, поступившими от вовлеченных сторон в порядке, предусмотренном в подпунктах d) и e) выше;

g) контрактор отвечает Генеральному секретарю в 60-дневный срок. Секретариат препровождает Комиссии ответ контрактора;

h) Комиссия продолжает и завершает свой обзор, опираясь при этом на пункт 65 приложения I к настоящим рекомендациям, и представляет Генеральному секретарю рекомендации относительно того, следует ли инкорпорировать заключение об экологическом воздействии в программу деятельности по контракту. Генеральный секретарь информирует об этом контрактора;

i) если Комиссия не рекомендует инкорпорировать заключение об экологическом воздействии в программу деятельности по контракту, у контрактора имеется 30 дней на то, чтобы направить дополнительную информацию или, как альтернативный вариант, представить заключение заново. Если контрактор решает представить заключение заново, оно проходит обзор согласно вышеизложенной процедуре;

j) на следующей сессии Совета Председатель Комиссии докладывает ему о работе над этим вопросом.

## Приложение I

### Пояснительный комментарий

1. В свете пункта 6 этих рекомендаций и пунктов 2–6 настоящего пояснительного комментария цель настоящего комментария состоит в том, чтобы сориентировать подрядчиков в вопросах современных наилучших имеющихся технологий и методологий, призванных помочь подрядчикам в осуществлении этих рекомендаций по разведке и обеспечению эффективной защиты морской среды от вредных последствий, к которым может привести деятельность в Районе. Следует понимать, что приведенные ниже рекомендации отражают актуальные в настоящее время методологии и технологии, которые могут измениться в результате дальнейших исследований. Кроме того, предполагается, что данные рекомендации будут конкретно применяться к каждой предлагаемой операции и внимание в них будет уделяться тем средам, которые, вероятно, будут подвержены эффектам воздействия.

2. План работы по разведке должен предусматривать мероприятия в целях удовлетворения следующих экологических требований:

а) проведение фоновое экологического исследования, на результаты которого будут ориентироваться при изучении фоновой изменчивости, изменения климата и последствий добычной деятельности;

б) обозначение методов мониторинга и оценки воздействия глубоководной разработки морского дна на морскую среду;

в) представление данных для оценки экологического воздействия, которая должна проводиться в отношении всех видов деятельности, перечисленных в разделе VI настоящих рекомендаций, и для подачи заявки на утверждение контракта на разработку;

г) представление данных для регионального обустройства разведки и добычи ресурсов, сохранения биоразнообразия и восстановления популяций/мониторинга в районах, затронутых глубоководной разработкой морского дна;

е) установление процедур, которые позволят продемонстрировать, что окружающей среде не будет причинено серьезного ущерба в результате разведки морских полезных ископаемых.

3. Исходя из нынешних предлагаемых методологий ожидается, что основное воздействие будет иметь место на морском дне. Дополнительные последствия могут проистекать из обработки на борту добычного судна и образования сбросового шлейфа или использования различных технологий.

4. На морском дне добычная техника будет разрушать или удалять часть поверхностного слоя (порода, конкреции и осадки) и в дополнение к этому создавать шлейф взвешенных частиц, возникающий в результате возмущения на морском дне, в некоторых случаях содержащих потенциально токсичные загрязнители, включая металлы, которые могут воздействовать на морскую жизнь.

5. Обработка минеральной жижи на поверхности моря на борту добычного судна будет приводить к вбросу больших объемов холодной, богатой питательными веществами, насыщенной углекислым газом и твердыми частицами воды в поверхностный слой, что нужно будет тщательно контролировать, дабы избежать изменений в морских поверхностных экосистемах, создать условия для удаления газов, воздействующих на климат, и токсичных загрязнителей, включая металлы, высвобождаемых в ходе процесса добычи, особенно применительно к редуцированным полезным ископаемым, таким как сульфиды.

Добавление любых химикатов для сепарации полезных ископаемых от сопутствующего материала и воды подлежит оценке на предмет потенциальных пагубных последствий.

6. Любые сбросы в морскую среду должны подлежать тщательному контролю, а их воздействие, включая потенциальное токсичное воздействие на экологию, — оценке.

7. Требования к фоновым данным охватывают шесть категорий: физическую океанографию, химическую океанографию, геологические свойства, биологические сообщества, биотурбацию и потоки новых отложений в осадочный чехол. [Рекомендация III.B.15]

8. Для картирования ареалов, каталогизации информации о взятых пробах и планирования программ послыйного пробоотбора в произвольном порядке рекомендуется использовать соответствующие инструменты картирования, такие как средства геоинформационной картографии. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.c.i)]

### **Физическая океанография**

9. Физические океанографические данные необходимы для оценки естественных фоновых условий и потенциального воздействия операционных и сбросовых шлейфов и, наряду с информацией о геоморфологии морского дна, для прогнозирования потенциального распространения видов. Требуется информация о характеристиках воды, включая давление, течения, температуру, соленость, мутность, содержание кислорода, оптические свойства (например, яркость света, обратное рассеяние, ослабление света и т. д.) и взвешенные частицы. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.a); III.B.17–18 (в зависимости от среды обитания)]

10. Применительно к сбору данных:

а) океанографическую структуру (как пространственную, так и временную) толщи воды необходимо охарактеризовать с помощью профилей и разрезов, выполненных с учетом стратификации всей толщи воды. Используемая методология должна обеспечивать достаточное разрешение для надлежащего описания пространственной и временной изменчивости контрактного района. Такие исследования могут проводиться с использованием различного оборудования, например термосолезонда, оснащенного дополнительными датчиками, батиметра однократного применения и обрывного термосолезонда, швартовных и буйковых систем, поплавков и дрейфующих устройств, автоматических погружных аппаратов и планеров, оснащенных соответствующими датчиками. Для измерения (внутригодовой и межгодовой) временной изменчивости необходимы буи и/или поплавки/дрейфующие устройства, оснащенные соответствующими датчиками. Необходимо также определить пространственную изменчивость, что может быть достигнуто, например, с помощью сети станций для измерения электропроводности, температуры и глубины или ряда автоматических погружных аппаратов, планеров или поплавков и дрейфующих устройств. Спутниковые данные могут также использоваться для изучения поверхности моря;

б) измерение течений может производиться с помощью акустических доплеровских профилографов течений (в частности, тех, которые находятся на борту судна, и тех, которые спущены за борт), других гидрометрических датчиков или поплавков/дрейфующих устройств. Для измерения временной изменчивости используются буи (с акустическими доплеровскими профилографами течений или другими гидрометрическими датчиками) и/или поплавки/дрейфующие устройства;

с) количество и местоположение буев должны соответствовать размеру участка, чтобы адекватно выяснить характеристики режима течений, в частности на участках со сложной геоморфологией. Рекомендуемая разрешающая способность пробоотбора должна соответствовать стандартам Эксперимента по изучению циркуляции Мирового океана и исследования «Изменчивость и предсказуемость климата», при этом расстояние между станциями не должно превышать 50 км. В областях с сильными перепадами по горизонтали (например, в пограничных течениях и около крупных геоморфологических структур) горизонтальный шаг пробоотбора следует сократить, чтобы сделать эти перепады различимыми. Количество гидрометрических датчиков на буйе зависит от особенностей рельефа изучаемого района (разброс глубин). Измерения течений необходимо производить в диапазоне от нижнего пограничного слоя до 200 м над уровнем моря. Верхний датчик следует размещать выше любого элемента рельефа. На основе полученных данных необходимо провести анализ характеристик течений и температуры, солености и структур поля плотностей;

d) данные об интенсивности турбулентности должны быть собраны в ходе фоновых исследований. Измерения интенсивности турбулентности позволяют определить скорость вертикальной вихревой диффузии, что является одним из ключевых параметров, влияющих на дисперсию шлейфов взвешенных частиц, и, следовательно, используется для моделирования шлейфа. В идеале, данные об уровне турбулентности должны собираться путем многократного профилирования в течение нескольких циклов приливов и отливов в репрезентативном диапазоне условий (например, весной и в ходе квадратурных приливов). Уровень турбулентности может быть измерен с помощью профилографа турбулентности или выведен из вертикальных профилей проводимости, температуры и глубины, если эти профили отличаются соответствующим качеством (например, путем анализа профилей масштаба опрокидывания Торпа в профиле плотностей). [Рекомендации III.B.14; III.B.15.a)]

11. Для выяснения того, какова в районе поверхностная активность синоптических масштабов, и изучения более масштабных явлений рекомендуется проводить на протяжении нескольких лет анализ спутниковых данных о температуре поверхности моря и продуктивности (цвет океана). [Рекомендации III.B.14; III.B.15.a)]

12. Структура водной толщи должна определяться либо непрерывным профилированием, либо пробоотбором водной толщи. Разрешение должно быть более высоким в районах с большими уклонами (например, для установления и обозначения границ зон минимального содержания кислорода). При отсутствии значительных горизонтальных уклонов достаточно установления фоновых диапазонов (например, средних величин и стандартных погрешностей). При наличии существенных пространственных элементов (уклонов, перепадов) частота пробоотбора должна позволять составить характеристику физической океанографической структуры района. Ввиду сильного влияния рельефа на пространственный масштаб океанических особенностей ожидается, что для выполнения этого требования понадобится план съемки с интервалами, которые будут зависеть от местной геоморфологии — в районах с крутыми уклонами необходимо будет обеспечивать более высокое разрешение. [Рекомендации III.B.14; III.B.15 a); III.B.17–18 (в зависимости от среды обитания); VI.C.38.k); VI.D.40.d) и i)]

13. Важно понимать временные и пространственные колебания скорости и направления течения. Таким образом, для определения амплитуды приливов и отливов и сезонных колебаний в пределах соответствующего радиуса от района проведения операций, который будет зависеть от конкретного региона,

требуется измерение физических океанографических параметров до испытания коллекторных систем и аппаратуры. [Рекомендации III.B.15.a).iii); VI.D.40.i)]

14. Для прогнозирования рассеяния осадков и шлейфов следует разработать и апробировать цифровую модель циркуляции в сочетании с приемлемой моделью переноса осадков, в которой будут учтены эффекты агрегации и дезагрегирования частиц. Такая модель должна быть рассчитана на временной и пространственный масштабы, значимые для выяснения рассеяния шлейфа и токсичных веществ. Возможно, для решения проблемы потенциально серьезных эффектов воздействия также потребуется рассмотреть возможность проведения экспериментов, посвященных, например, изучению потенциального воздействия случайных разливов. Контрактору надлежит использовать модель, которая признается специалистами по моделированию океанических процессов в качестве пригодной для дисперсных исследований вблизи морского дна, но которая могла бы также применяться более широко по всей водной толще, особенно в отношении динамики/рассеяния шлейфов. Ожидается, что простейшие квадратичные модели или расчеты Z-координаты при низком вертикальном разрешении на глубине будут неадекватными. Детали этой модели будут зависеть от топографических и океанографических условий обследуемого участка. Разрешение должно соответствовать охарактеризованным выше рамкам (т. е. градиенты должны разрешаться несколькими точками). Модель должна выверяться за счет сопоставления с данными наблюдений. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.a).i)–ii)]

15. Вертикальное распространение света непосредственно влияет на первичную продуктивность в эвфотической зоне. В случае поверхностного сброса степень прозрачности будет свидетельствовать о влиянии попавших в сброс частиц на ослабление света и спектральные полосы в разное время и на разных глубинах и дистанциях от добывающего судна. Эти значения можно использовать для обнаружения какой-либо аккумуляции взвешенных частиц в пикноклине. Кроме того, любой сбросовый шлейф может привести к высвобождению больших объемов питательных веществ, температурным изменениям, выбросу углекислого газа и (на сульфидных участках) потенциальным изменениям в уровне pH и закислению океана. [Рекомендации III.B.15.a).i)–ii); III.B.15.d).iv)].

### **Химическая океанография**

16. Химические океанографические данные необходимо собирать до начала каких-либо сбросов в толщу воды или на морское дно. Получаемые данные важны для оценки возможного воздействия добычи, включая добычные испытания и испытания компонентов, на состав воды (например, концентрацию металлов) и на экосистемные процессы (биологическую активность). Пробы следует брать в тех же точках, которые указаны для измерений по линии физической океанографии. Следует по возможности выяснять химические характеристики водного слоя над залежами полезных ископаемых и поровой воды в осадочном чехле, чтобы оценить процессы химического обмена между осадками и водной толщей. Химические параметры, подлежащие измерению, включают фосфат, нитрат, нитрит, силикат, карбонатную щелочность, кислород, цинк, кадмий, свинец, медь, ртуть и общий органический углерод. Когда становятся известны предлагаемые способы добычных испытаний, списки параметров следует расширять, добавляя туда любые потенциально опасные вещества, которые могут попасть в водную толщу во время этих испытаний. Все измерения должны точно соответствовать принятым научным стандартам (например, программе GEOTRACES). Кислород может воздействовать на фауну в зависимости от бассейна океана и типа респондента и не обязательно в зонах минимального содержания кислорода. Уровни кислорода могут меняться при малейшем попадании в воду шлейфовых осадков, питательных веществ и микробов с морского дна.

Ввиду вариативности размеров зон минимального содержания кислорода в зависимости от региона и в некоторой степени от времени года в рамках экологических исследований надлежит определять диапазон глубины этого слоя путем определения профилей кислорода (и их временной изменчивости) в каждом контрактном районе с интервалами по толще воды. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.b), i) и iv)].

17. Органическое вещество (например, рассеянное органическое вещество и растворенное органическое вещество) следует измерять для оценки в экологически значимых временном и пространственном масштабах потенциала рассеяния растворенных и твердых частиц в виде горизонтальной и вертикальной адвекции и вихревой диффузии. [Рекомендации III.B.15.b); III.B.15.g); IV.B.22]

18. Программой натуральных измерений необходимо также охватить вертикальные профили и временную (приливную, сезонную и межгодовую) изменчивость. [Рекомендация III.B.14]

19. Независимо от того, какие добычные методы будут использоваться, ожидается, что некоторый объем взвешенных частиц и/или растворенных побочных продуктов добычи будет выбрасываться в водную толщу в окрестностях разрабатываемых залежей, транспортных коридоров и обрабатывающих сооружений на поверхности моря. При использовании предлагаемых ныне методов разведки и добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы главным ожидаемым побочным продуктом добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы выступают частицы, образующиеся в результате механического измельчения добываемых полезных ископаемых. Хотя предполагается, что эксплуатанты-разработчики будут сводить к минимуму потери экономически ценных материалов, ожидать нулевых потерь не приходится. Поскольку диапазон размеров частиц неизвестен, предполагается, что побочные продукты добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы будут включать очень мелкие частицы или, возможно, частицы коллоидного размера, которые могут оставаться во взвешенном состоянии в течение месяцев. Нельзя исключать возможность привнесения токсичных веществ. Хотя связанные в частицы металлы могут не встречаться в биологических организмах, высвобождение металлов в результате растворения частиц и вытекающий из этого металлотоксикоз могут происходить при некоторых экологических условиях (например, низкий уровень pH, в том числе в кишечнике морских животных, зоны минимального содержания кислорода в водной толще). Прочие возможные примеры включают случайный или умышленный выброс химикатов, используемых в разведке и добычных испытаниях или испытаниях компонентов добычной системы. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.b); III.B.15.c).i)–ii)]

20. Первейшая цель сбора физических фоновых данных состоит в оценке потенциала дисперсии как частиц, так и растворенных веществ. Изучение дисперсного потенциала необходимо также для мониторинга и смягчения последствий аварийных разливов в связи с операциями по проведению добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы. Для того чтобы можно было предсказать последствия аварийных выбросов, дисперсный потенциал вблизи возможных добычных участков следует оценивать, даже если концепция добычной технологии предполагает недопущение высвобождения каких-либо побочных продуктов добычных испытаний в морскую среду. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.a).iii); III.B.15.b); III.B.15.c).ii)]

21. Применительно к каждому побочному продукту добычных испытаний необходимо моделировать временные рамки, в течение которых он оказывает существенное экологическое воздействие. Если эти временные рамки зависят от разжижения смеси, оценка дисперсии должна включать определение

коэффициентов вертикального и горизонтального смешивания вблизи целевого участка. Дисперсный потенциал необходимо оценивать во временных рамках, варьирующихся от периодичности приливов до максимально продолжительного периода такого экологического воздействия. Оценка дисперсного потенциала в глубоководных районах океана обычно требует долгосрочных усилий по мониторингу. Даже для определения направлений и скоростей средних потоков на глубине могут потребоваться данные замеров течений за несколько лет. Оценка диффузии завихрений сопряжена с еще большими сложностями и обычно требует применения методов Лагранжиана, таких как нейтральные поплавки или эксперименты с красителями. По этим причинам рекомендуется начинать оценку регионального дисперсного потенциала на нескольких уровнях в водной толще на раннем этапе разведки. Может оказаться возможным производить оценку дисперсии вблизи поверхности и в диапазоне 1000 м от зоны получения исходных данных — поверхностные дрейферы и поплавки Системы геострофических океанографических наблюдений в реальном масштабе времени, соответственно. Прежде чем начинать экспериментальную добычу, дисперсный потенциал должен оцениваться на всех уровнях, где ожидаются выбросы вредных побочных продуктов экспериментальной добычи в водную толщу и представляются вероятными аварийные разливы. Требования в отношении вертикального разрешения будут зависеть от регионального динамического режима (вертикальный разрез горизонтальных течений), однако ожидается, что пробоотбор необходимо будет проводить по меньшей мере на трех уровнях (вблизи поверхности, в средней части водной толщи и вблизи дна). Придонные потоки должны быть особенно точно разрешены во времени и пространстве, например с использованием измерений, производимых донным акустическим доплеровским профилографом течений, при достаточном пробоотборе для выявления доминирующих приливных потоков. В районах геоморфологического рельефа вблизи экспериментально-добычного участка как горизонтальное, так и вертикальное разрешение должны увеличиваться, чтобы обеспечивать разрешение динамических структур, которые, как правило, ассоциируются с глубоководной геоморфологией (граничные течения, устойчивые водовороты, переливы и т. д.). [Рекомендации III.B.15.a).i)–iv); III.B.15.b).i)]

22. Вблизи активных гидротермальных жерловых полей нередко бывает возможным сбор полезных сведений о дисперсии первого порядка на уровне нейтрально-взвешенных шлейфов за счет гидрографических, химических и оптических наблюдений. Интерпретация наблюдений за дисперсией шлейфов с точки зрения дисперсного потенциала побочных продуктов добычи осложняется целым рядом факторов, включая общую малоизученность временных и пространственных характеристик гидротермальных источников, тот факт, что дисперсия гидротермальных шлейфов происходит на уровне достижения ими равновесия, который зависит как от источника, так и от экологических фоновых характеристик, а также тем обстоятельством, что партикулярный состав, а соответственно и скорость осаждения, гидротермальных шлейфов не поддается контролю. Тем не менее, когда такие шлейфы формируются вблизи минерального ресурса, ожидается, что наблюдения за дисперсией гидротермальных шлейфов будут полезными, в частности для проектирования контролируемых дальнейших исследований в области дисперсии. Чтобы завершить оценку дисперсного потенциала, необходимо разработать трехмерную гидродинамическую цифровую модель, охватывающую временные и пространственные рамки, имеющие большое значение для дисперсии. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.a).i)–iii); III.B.15.c).i)]

23. Моделирование поможет экстраполировать результаты добычных испытаний на добычные работы промышленного масштаба. [Рекомендации III.B.15.a).i) и iv)]

#### **Геологические свойства**

24. Изучение геологических свойств ориентировано на определение неоднородности среды и облегчение выбора удобных мест пробоотбора в целях выявления характеристик распределения и состава фауновых сообществ. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.c).i)]

25. По всему разведочному району следует собирать батиметрические данные высокого разрешения (включая применительно к обратному рассеянию) с помощью многолучевого эхолота. В районах, выбранных для проведения добычных испытаний и/или дальнейшей разработки, необходима репрезентативная выборка данных, полученных при помощи многолучевых датчиков, установленных на автоматических погружных аппаратах, дистанционно управляемых подводных аппаратах или других системах, которые могут обеспечить разрешение от сантиметра до метра. Последнее также применяется к участкам, подвергшимся воздействию осадочного шлейфа, создаваемого коллекторными системами. Благодаря измерению обратного рассеяния (или акустической отражательной способности морского дна) можно получить информацию о неровности морского дна, вызванной такими факторами, как рябь, переработка бентоса и т. д., а также выходом породы и наличием корок, конкреций и отложений. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.c)]

26. В рамках фонового обследования с высоким разрешением следует, где это уместно, собирать и хранить в подходящем хранилище набор репрезентативных проб грунта и осадков, взятых до начала добычных испытаний. Надлежит использовать пробоотборные устройства, позволяющие собирать нетронутые пробы верхних нескольких сантиметров (например, многокамерный пробоотборник или управляемый манипулятором с подводного аппарата с дистанционным управлением пробоотборник толкательного действия). [Рекомендации III.A.13; III.B.14]

27. Применительно к залежам сульфидов необходимо классифицировать статус гидротермальной активности: участки могут быть либо активными, либо неактивными/«потухшими». Биологически важное значение имеет следующее: имеются ли на участке активные гидротермальные жерла (случай 1), произойдет ли возобновление гидротермального извержения на неактивном участке в результате добычной деятельности (случай 2) или же участок является гидротермально пассивным даже при воздействии добычных испытаний (случай 3). Поэтому важно включать в оценку фона определение того, какой из этих случаев применим. [Рекомендация III.B.14]

28. Изучение свойств осадков, включая химию поровых вод (см. также раздел «Химическая океанография»), направлено на прогнозирование поведения сбросового шлейфа и воздействия добычных испытаний на состав осадков. Сюда должны входить свойства осажденных частиц шлейфа. В этой связи следует измерять следующие параметры: удельную массу, объемную плотность, зернистость, состав (процентное содержание карбоната, общее содержание органического вещества), а также глубину, на которой осадочная среда меняется с окисной на субокисную (отсутствие кислорода и сероводорода) или с субокисной на окисную. Следует замерять присутствие органического, равно как и неорганического, углерода в осадках, присутствие металлов и других химических веществ, которые могут быть вредными в какой-либо форме, питательных веществ (фосфат, нитрат, нитрит и силикат), карбоната (щелочность), а также

окислительно-восстановительную систему (потенциал окисления, Eh, и водородный показатель, pH) в поровой воде. Геохимический состав поровых вод и осадочного чехла следует определять до глубины 20 см или до глубины удаления слоя морского дна при добыче, в зависимости от того, что глубже. При наличии массивных сульфидов морского дна могут обогащаться другие (в конечном счете токсичные) компоненты (например, сероводород, метан, мышьяк, кадмий), и поэтому на конкретном участке может потребоваться проведение дальнейшего анализа. После проведения добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы следует измерить свойства осевших частиц шлейфа, поскольку именно эти районы используются для реколонизации. [Рекомендации III.A.13; III.B.15.b).ii); III.B.15.d).iv)]

### **Биологические сообщества**

29. Изучение данных о биологических сообществах ориентировано на определение сообществ и их экосистемных функций, включая их естественную пространственную и временную изменчивость, чтобы оценить потенциальное воздействие деятельности на бентическую, демерсальную и пелагическую фауну. [Рекомендации III.A.13; III.B.14; III.B.15.d).i)–iii)]

30. Описание пелагических и бентических сообществ должно составляться в рамках всех субареалов, на которые могут воздействовать добычные операции, а также для целей определения региональных рамок распределения и моделей связи заповедных эталонных зон и для того, чтобы в контексте стратегий смягчения последствий поощрялась естественная реколонизация районов, подвергающихся воздействию добычной деятельности. Для оценки фауновых сообществ и учета экологических условий на исследуемом участке решающее значение имеет хорошо продуманная и эффективная модель пробоотбора. Если ожидается изменение экологических условий или среды обитания, следует рассмотреть подходы, связанные с послыйным пробоотбором в произвольном порядке. Тщательное планирование имеет чрезвычайно большое значение, поскольку в случае неправильной выборки набор данных, используемых для определения экологического фона и эффектов воздействия, может потерять свою актуальность. Например, в результате анализа макро- и мейофауны в пробах осадков должна быть установлена кривая видового накопления. На основе этого можно оценить количество проб, необходимое для адекватной оценки количества видов. [Рекомендация III.B.15.d).i)]

31. Необходимо следовать стандартной практике фиксации и сохранения организмов и отмечать при этом, что формальдегидная/формалиновая фиксация подходит не для всех таксонов. Адекватный пробоотбор из различных ареалов должен обеспечиваться с помощью дискретного распределения образцов при использовании соответствующего оборудования. При использовании подводных аппаратов с дистанционным управлением речь идет о разных (желательно изолированных) контейнерах с закрытыми крышками во избежание заливания водой при выемке. Для образцов микробов выемка образцов на поверхность в идеале должна производиться в течение трех часов, а для других образцов фауны — не более чем в течение шести часов или как можно быстрее. Количественные образцы, попавшие в пробы, взятые коробчатым пробоотборником из осадочных сред обитания, должны подлежать оценке для того, чтобы удостовериться в их надлежащем качестве (например, в том, что образец не просыпался и не подвергся заливанию водой при выемке). Обработку должны проходить только образцы хорошего качества. Оказавшись на палубе, образцы должны подлежать оперативной и немедленной обработке и консервации или помещаться в холодильные помещения на как можно более короткий срок (т. е. не более чем на

шесть часов до обработки и консервации, особенно в тех случаях, когда планируется молекулярный анализ). [Рекомендации III.B.15. e); III.B.17.e)]

32. В зависимости от таксона и целей исследования следует использовать различные методы консервации, включая: замораживание или консервацию в 100-процентном этиловом спирте для молекулярных исследований; консервацию в этаноле или формальдегиде для морфологических таксономических исследований; или немедленное замораживание неразделанных животных и/или отдельных тканей для анализа стабильных изотопов, следов металлов и биохимических анализов. Применительно к обработке и консервации образцов:

a) **Мегафауна и макрофауна.** Важно следить за тем, чтобы молекулярные исследования проводились в сочетании с морфологическим таксономическим анализом. В идеале образцы, предназначенные для молекулярных исследований, должны быть отсортированы в реальном времени и сфотографированы перед дальнейшей обработкой. По возможности, для консервации контрольного образца для последующего морфологического сравнения следует отбирать только образец ткани. Образцы следует затем консервировать в 100-процентном этиловом спирте. Важно придерживаться подхода «холодовой цепи», при котором образцы хранятся в холодном состоянии на всех этапах обработки. Извлечение ДНК может производиться на борту разведочного судна или в национальном институте, однако анализ полимеразной цепной реакции на борту проводится не должен ввиду неизбежного загрязнения, что поставило бы под угрозу анализ редких видов и материалы, собранные в ходе последующих экспедиций. Для длительного хранения и архивирования образцы предпочтительно держать при температуре  $-80^{\circ}\text{C}$ . Контрольные образцы, отобранные для молекулярно-генетических исследований, следует держать по завершении исследований в долгосрочном хранилище (например, музеях естественной истории, хранилищах образцов пород, геологических институтах);

b) **Мейофауна.** Просеянные образцы мейофауны могут храниться в растворе, содержащем диметилсульфоксид, двунатриевую этилендиаминтетрауксусную кислоту и насыщенный хлористый натрий, и образцы могут храниться в растворе для дальнейшей обработки, включая подготовку временных слайдов, проведение видеозаписи для морфологических таксономических исследований и секвенирование ДНК (в соответствии с техническим исследованием МОМД № 7);

c) **Микроэукариоты.** Фораминиферы следует сушить (в твердой оболочке) для морфологического анализа или консервировать в соответствующем стабилизаторе нуклеиновых кислот, таком как РНК-стабилизирующий раствор для молекулярного анализа;

d) **Микробиология.** Образцы в области микробиологии (включая микроорганизмы, бактерии, археи, грибки, вирусы, микроэукариоты) должны быть собраны с помощью стерильных устройств. Лучший отбор производится с использованием дистанционно управляемых/погружных аппаратов. Образцы должны быть как можно быстрее и в течение трех часов подняты на поверхность, храниться в холодных условиях и сразу же после выемки подвергаться обработке в стерильных условиях. Оценка разнообразия должна проводиться с использованием подходов клонирования/секвенирования. Кроме того, для описания новых видов в процедурах культивирования в максимально возможной степени должно обеспечиваться микробное разнообразие. Для определения возможного воздействия добычных работ следует замерять микробиологическую активность;

е) **Образцы ДНК объектов окружающей среды (э-ДНК).** Э-ДНК является одним из признанных инструментов мониторинга биоразнообразия при использовании метагеномных или ампликонных методов секвенирования (например, бактерий, архей, вирусов, грибов, одноклеточных, мейофауны). Пробы э-ДНК отбираются из воды и осадочного чехла. Для предотвращения перекрестного загрязнения ДНК необходимо извлекать и очищать от посторонних примесей законсервированных образцов в наземных лабораториях. Поскольку количество молекул ДНК варьируется в зависимости от биомассы, размер и количество законсервированных образцов должны корректироваться в зависимости от условий среды обитания. В случае с пробами воды фильтрация должна проводиться на борту судовой лаборатории, после чего улавливаемые фильтрами частицы архивируются. Размер пор, через которые происходит фильтрация, зависит от размера клеток целевых организмов. В случае э-ДНК образцы осадочного чехла и те, что прошли через фильтрацию, следует хранить при температуре  $-80^{\circ}\text{C}$ . [Рекомендации III.B.14; III.B.15.d.ii)]

33. Когда это возможно, следует производить цветную фотосъемку организмов, снабженных четкими этикетками (организмов в натуральных условиях и/или свежего материала), поскольку такие особенности, как наличие глаз и цветовой рисунок, после фиксации могут исчезнуть. Получаемые фотографии должны архивироваться в цифровом формате. [Рекомендации III.B.15.d.i)–iii); IV.A.19; IV.B.21]

34. Все образцы и их производные (например: фотографии, консервированный материал, генные последовательности) следует привязать к сопровождающей коллекцию информации (как минимум требуется информация о дате, времени, методе взятия образца, широте, долготе, глубине и номере экспедиции). [Рекомендации III.B.15.d.i)–iii); IV.A.19]

35. Идентификацию и нумерацию образцов в море и в лаборатории следует сопроводить молекулярными и изотопными анализами для определения связей в пищевой цепи. Для изучения биомаркеров организмов в пищевой цепи важно также получить замороженные образцы отложений (поверхностный сантиметр и глубже), наносных отложений в водной толще (ловушки для осадков и фильтрация толщи воды) и/или микробных матов (например, в зонах расположения геотермальных жерловых полей). Во всех возможных случаях стандартной исходной продукцией должны становиться повидовые таблицы численности и биомассы. [Рекомендации III.B.15.d.i)–iii); IV.A.19]

36. Образцы должны архивироваться для сопоставления с результатами таксономической идентификации по другим участкам и для того, чтобы детально разобраться в происходящих со временем изменениях в видовом составе. Изменения в видовом составе могут быть слабо заметными, и соотнесение с первоначально взятыми образцами животных (когда могла иметь место лишь предположительная идентификация) имеет весьма большое значение. Рекомендуется архивировать образцы в рамках национальных и международных коллекций и изыскивать соответствующие финансовые средства для содействия этому. [Рекомендации IV.A.19; IV.B.22]

37. Крайне большое значение имеет стандартизация методики и сообщения результатов. Стандартизацией следует охватить: приборы и аппаратуру; обеспечение качества в целом; протоколы сбора образцов; способы обработки и консервации; методы определения и контроль качества на борту судна; аналитические методы и контроль качества в лабораториях; обработку и сообщение данных. Стандартизация методов позволит сопоставлять результаты, охватывающие разные пространственные рамки, и отобрать критические параметры для усилий по мониторингу. [Рекомендация IV.A.19]

38. Перед добычными испытаниями и испытаниями компонентов добычной системы должна проводиться оценка пространственной изменчивости в составе биологического сообщества и уровней связи. Важно знать степень изоляции популяций, обитающих в залежах полезных ископаемых, которые будут разрабатываться, и иметь представление о том, выступает ли какая-либо данная популяция в качестве важнейшего запаса, потомство которого будет обеспечивать формирование других популяций. Пробоотбор должен проводиться на трех участках залежей полезных ископаемых, если таковые имеются, а также в фоновых сообществах в контрактном районе. Каждый участок должен быть отделен от других расстоянием, превышающим предполагаемый радиус осаждения частиц при проведении добычной операции; например, скорость осаждения осадка из шлейфа не должна превышать скорость фонового осадконакопления больше, чем в 10 раз (например, в разломной зоне Кларион-Клиппертон > 0,1 мм/год), а в случае толщи воды речь идет о расстоянии, на котором степень концентрации осадка не превысит фонового уровня концентрации осадка более, чем в 10 раз. [Рекомендации III.A.13; III.B.15.d.i)–iii) и viii)]

39. В зависимости от характеристик водной толщи и морского дна, а также размера представителей биоты для взятия их образцов могут использоваться различные виды оборудования. В этой связи методы сбора фоновых биологических данных должны быть адаптированы к условиям в каждом конкретном случае. Использование многокамерных пробоотборников в мягких отложениях обеспечивает минимальное нарушение поверхности и позволяет раздавать разные пробоотборные трубки с одной и той же станции специалистам, пользующимся разными методами идентификации и подсчета представителей фауны. Биологические образцы должны быть достаточно большими для того, чтобы получить большой объем выборки с точки зрения численности и биомассы, что необходимо для достоверного статистического анализа. Вместе с тем на территориях с низкой плотностью фауны, таких как глубоководная разломная зона Кларион-Клиппертон, для получения статистически значимых образцов макрофауны может понадобиться бокс-корер (0,25 м<sup>2</sup>). [Рекомендации III.B.14; IV.A.19]

40. Твердые субстраты (такие как полиметаллические сульфиды, кобальтовые корки, базальт), особенно в местах обитания малых организмов, представляют собой сложную для пробоотбора (в количественном отношении) среду. Могут потребоваться различные методы сбора, включая отбор образцов шлама и взятие выборочных проб более крупных организмов и мелких пород. Для проведения количественного анализа малочисленной прикрепленной фауны можно определить площадь поверхности пород (при помощи фольги). В некоторых случаях видеодокументация и фоторазрезы могут быть единственным средством, подходящим для разработки пвидовых таблиц численности. Во всех местах обитания рекомендуется взятие образцов с использованием точных технологий дистанционно управляемых аппаратов. Открытые поверхности скальных пород могут быть неровными и иметь крутые склоны, в связи с чем количественная съемка без использования дистанционно управляемых аппаратов затруднена. [Рекомендации III.B.15.d); III.B.17; III.B.18]

41. Подлежащие сбору данные и соответствующая методология для различных классов/размеров представителей биоты морского дна должны охватывать следующие категории в разбивке по временной изменчивости, по крайней мере, в межгодовом масштабе:

а) **Мегафауна.** Данные о численности, биомассе, видовой структуре и разнообразии мегафауны, включая простейших (ксенофиофоры), должны быть получены при помощи видео и фоторазрезов с видимым масштабом (например,

лазеры, размещенные на определенном друг от друга расстоянии). Фотографии должны быть выполнены с достаточным разрешением, позволяющим различить организмы, у которых наименьший из габаритов превышает 2 см. Ширина покрываемых снимками участков должна составлять как минимум 2 м. Схема фоторазрезов должна быть составлена с учетом различных характеристик морского дна, таких как рельеф, изменчивость характеристик осадочного чехла, а также плотность залегания и тип отложений. В изучаемом районе следует как минимум на год установить камеру замедленного действия для изучения физической динамики поверхностного осадочного слоя и для фиксирования того, насколько активна поверхностная мегафауна и как часто происходит взмучивание осадков. Идентификацию биологических видов следует подкреплять сбором образцов на месте. В некоторых случаях это может быть достигнуто путем отбора проб непосредственно в районах, где сбор можно осуществлять вдоль трансектов при помощи дистанционно управляемых аппаратов или путем короткой буксировки небольших салазок/драг/тралов. Поскольку драги и тралы неэффективны и потенциально разрушительны на участках с активными сульфидными залежами, на которых обитают локализованные химиосинтетические сообщества, их использования в таких зонах следует избегать. Также необходимо проявлять осторожность в некоторых местах залегания корок, где могут обитать сообщества, формирующие плотную среду обитания (например, кораллы). Пробоотборные мероприятия, в том числе с использованием ловушек и камер с наживкой, следует направить на выяснение менее многочисленных, но потенциально ключевых представителей мегафауны в системе (включая рыб, крабов и другие подвижных организмы). Следует сохранять репрезентативные образцы этих организмов для таксономических, молекулярных и изотопных анализов. [Рекомендации III.A.13; III.B.14; III.B.15.d.i)– ii); IV.B.22]

б) **Макрофауна.** Данные о численном составе макрофауны (размер ячейки сита: 300 мкм<sup>1</sup>), ее видовой структуре, биомассе и разнообразии следует получать на основе количественного анализа проб. В мягком осадочном чехле вертикальные профили при подходящем глубинном распределении (предлагаемые глубины: 0–1, 1–5, 5–10 см) должны основываться на результатах пробоотбора бокс-корером (0,25 м<sup>2</sup>). Бокс-кореры будут наиболее эффективными в абиссальной полиметаллической среде, где плотность фауны может быть низкой. Образцы, собранные бокс-корером, могут использоваться в качестве репрезентативных только в том случае, если вероятность перемешивания содержащихся внутри корера отложений с конкрециями мала. Даже если конкреции имеются только в поверхностном слое осадочных пород, содержащихся в бокс-корере, проба может быть разделена на слои. Вместе с тем, если существует вероятность смешивания находящихся внутри бокс-корера отложений с конкрециями, которые попадают внутрь в процессе пробоотбора, отрезается только верхний слой толщиной 0–1 см, и этот образец не рассматривается как репрезентативный. Следует использовать цельные отобранные бокс-корером образцы, разделение которых на слои должно быть незначительным. Следует сохранять и надлежащим образом консервировать виды, обитающие на поверхности породы и в трещинах марганцевых конкреций. В среде батинальных отложений может использоваться мегакорер. Протоколы обработки образцов аналогичны протоколам, применимым при использовании бокс-корера. Образцы макрофауны можно также отбирать из мягких отложений с помощью модифицированных

<sup>1</sup> Контракторы могут продолжать использовать тот же размер сита, что и ранее, чтобы обеспечить сопоставимость данных. Предпочтительно использование сита размером 300 мкм, так как в таком случае данные сопоставимы с историческими данными. Если контракторы решат и далее использовать сито размером 250 мкм, для интерпретации результатов потребуется некоторая унификация калибровки между двумя размерами сита.

эпибентических салазок. Такие образцы могут стать полезным материалом при изучении биоразнообразия, в частности в рамках молекулярно-ориентированных исследований. [Рекомендации III.A.13; III.B.14; III.B.15.d.i)– ii); IV.B.22]

с) **Многоклеточные организмы мейофауны.** Данные о численном составе многоклеточных организмов мейофауны (размер ячейки сита: 32 мкм), ее видовой структуре, биомассе и разнообразии следует получать на основе количественного анализа проб. По возможности для пробоотбора мейофауны в осадочных системах следует использовать многокамерный пробоотборник с 10-сантиметровыми трубками. Предлагается иметь не менее трех многокамерных пробоотборников на станцию. По крайней мере один (целый) пробоотборник должен быть предназначен для пробоотбора многоклеточных организмов мейофауны, и по крайней мере еще один — отведен для молекулярной мейофауны. Применительно к образцам, собранным каждым пробоотборником, проводится анализ верхних 0–5 см (это обусловлено потенциальными проблемами, связанными со смешиванием с конкрециями) или, если проводится анализ э-ДНК, верхних 0–2 см. В случаях наличия конкреций их следует удалить, отметить и отделить находящиеся под ними осадки. [Рекомендации III.A.13; III.B.14; III.B.15.d.i)–ii); IV.B.22]

д) **Фораминиферовая мейофауна.** Данные о численном составе фораминиферовой мейофауны, ее видовой структуре, биомассе и разнообразии следует получать на основе количественного анализа проб. Рекомендуемый размер ячейки сита составляет 125 мкм. Фораминиферовое сообщество может быть проанализировано либо с помощью сортировки образцов и микроскопической идентификации, либо с помощью анализа э-ДНК отложений. Колонки отложений, из которых отбираются образцы, должны быть разделены на слои толщиной 1 см и уходить на глубину до 5 см, если только в колонке не содержатся конкреции, в случае чего на слои разделяются только верхние 0–1 см; в случае проведения анализа э-ДНК необходимости разделять отложения на слои и исследовать каждый слой в отдельности нет. [Рекомендации III.A.13; III.B.14; III.B.15.d.i)–ii); IV.B.22]

е) **Микробиота.** Микробное сообщество играет важную роль в биогеохимических циклах и функционировании экосистемы, например, в реминерализации органического вещества, круговороте питательных веществ и пищевых цепочках бентических сообществ. Биоразнообразие микробов можно оценить с помощью молекулярных методологий, основанных на секвенировании ДНК объектов окружающей среды. Пробы из осадочных сред обитания могут быть получены с помощью стандартного оборудования для пробоотбора (например, многокамерный пробоотборник или управляемый манипулятором с подводного аппарата с дистанционным управлением пробоотборник толкательного действия). Затем взятые пробы разрезаются на борту судна и замораживаются при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  (или  $-80^{\circ}\text{C}$ ) или консервируются в соответствующем буфере для хранения ДНК, а извлечение генетического материала проводится в национальной лаборатории. Для секвенирования молекулярного материала следует использовать высокопроизводительные методы (например, секвенирование с помощью технологии “Illumina”). Описание в первую очередь актуально для экосистем мягких отложений, но может также касаться сообществ твердых донных отложений и водной толщи. Целевая метагеномика (или мета-штрихкодирование), ориентированная на таксономические маркеры, такие как ген рибосомальной РНК, должна быть основана на РНК в сочетании с материалом ДНК для того, чтобы отличать сигнал живых видов от сигнала древнего мертвого материала и учитывать различные уровни активности видов. Проведение метаболического анализа становится все более оперативным, распространенным и менее затратным. Включение информации о метаболитах в анализ таксономического

и функционального генного разнообразия позволяет устанавливать дополнительные количественные показатели экосистемных функций (и услуг). Микробную метаболическую активность следует определять с помощью респирометрии сообщества осадочного чехла на месте или иного стандартного анализа, соответствующего обнаруженным формам метаболизма. В мягком осадочном чехле вертикальные профили должны составляться с предлагаемыми интервалами пробоотбора 0–1, 1–2, 2–3, 3–4, 4–5 см. При отборе проб многокамерным пробоотборником на выяснение этих данных можно использовать по одной трубке со станции. [Рекомендации III.A.13; III.B.14; III.B.15.d.i)–ii); IV.B.22]

f) **Биота конкреций.** Биота, обитающая на конкрециях и внутри них, должна также подлежать пробоотбору, а ее характеристики следует определять по отобраным конкрециям, взятым с верхнего слоя бокс-корера или полученным при помощи дистанционно управляемого аппарата. Крупные конкреции со сложной морфологией следует разбивать на более мелкие куски, и любой вид биоты, обитающий в таких структурах, должен быть отсортирован, извлечен и проанализирован. [Рекомендации III.A.13; III.B.14; III.B.15.d.i)–ii); IV.B.22]

g) **Демерсальные рыбы и падальщики.** Для взятия образцов демерсальных рыб требуется применение целого ряда методов пробоотбора, которые позволят получить информацию о составе и относительной численности видов рыб. Рекомендуется проводить фотографические съемки в сочетании с установкой применяющих устройств или разрезов дистанционно управляемых аппаратов. Где это применимо, в отношении малоподвижных видов возможен прямой отлов мелкими тралами или салазками, но см. пункт 42 d). [Рекомендации III.B.15.d.iii)] Бентические лендеры обычно используются для краткосрочной установки как камер, так и ловушек с наживкой, которые позволят определить видовой состав сообщества. Для измерения глубины и пространственной изменчивости камеры и ловушки с наживкой следует размещать на самых разных глубинах (для полиметаллических сульфидов и кобальтоносных корок) и обеспечивать их широкую географическую распределенность (для полиметаллических конкреций). Могут быть также установлены ловушки с наживкой краткосрочного действия (24–48 часов), предназначенные для съемок сообществ амфиподных и других ракообразных трупоедов. [Рекомендации III.A.13; III.B.14; III.B.15.d)]

42. В районах с высокой вероятностью сбросов в толщу воды, вызванных аварией или нормальной эксплуатацией, следует выяснить характеристики пелагического сообщества. Структуру пелагического сообщества (включая рыб) на глубине сбросового шлейфа и ниже необходимо оценивать до начала добычных испытаний. Кроме того, характеристику пелагического сообщества в пограничном бентическом слое следует составлять с использованием околдонных открывающихся/закрывающихся пелагических тралов, заякоренных планктонных насосов, ловушек для осадков и/или пробоотбора или дистанционно управляемого аппарата. Если райзерные трубы/ковши и сливные трубы минимизируют любые материальные потери в толще воды, то пелагический пробоотбор должен быть сосредоточен в первую очередь на глубинах, которые могут подвергнуться воздействию седиментационного шлейфа с морского дна, и на глубине сброса отходов, а также на глубинах, на которых уровень шумового загрязнения (например, от измельчения минеральных отложений на морском дне) значительно превышает уровень фонового шума. [Рекомендации III.A.13; III.B.14; III.B.15.d.iii)]

a) **Фитопланктон и основное производство.** Следует произвести измерения состава, биомассы и продуктивности фитопланктона, а также биомассы и продуктивности бактериального планктона. Следует изучить временную изменчивость в сезонном и межгодовом масштабах. Проводить мониторинг в течение

нескольких лет может оказаться непрактичным, однако данные дистанционного зондирования (хлорофилл и цвет океана) могут предоставить информацию об уровнях продуктивности поверхностного слоя, и такой анализ может заменить собой отбор конкретных проб фитопланктона или использоваться для дополнения программ натуральных исследований. Калибровка и проверка данных дистанционного зондирования имеют исключительно большое значение. [Рекомендации III.A.13; III.B.15.d.iii); IV.B.22]

б) **Зоопланктон (голо- и меропланктон).** Пробоотбор обычно осуществляется с помощью сетей или на больших глубинах — с помощью планктонных насосов. В слое воды от поверхности до 200-метровой глубины пробоотбор может осуществляться с использованием сети Бонго, которая является стандартным оборудованием (хотя она объединяет в себе улов между глубинами). Рекомендуется использовать кутки одного сита размером 350 мкм и еще одного — размером 200 мкм. К раме должен быть прикреплен расходомер, позволяющий определить количество фильтрованной воды. Сети Бонго неэффективны при пробоотборе мезопелагических рыб, поскольку эти рыбы могут ускользать от таких сетей. Пробоотбор на глубине более 200 м лучше всего осуществлять с помощью пробоотборников, которые позволят получить набор данных в разбивке по глубинам, что необходимо для оценки вероятного воздействия добычных работ и седиментационного шлейфа. Поскольку плотность зоопланктона на больших глубинах низкая, чтобы собрать достаточно планктона для описания его состава и численности, объем выборки зачастую должен быть большим. Требуется несколько систем открывающихся/закрывающихся тралов (с размерами сеток от 64 мкм до 3 мм в зависимости от цели исследования и целевых организмов). Такие системы состоят из серии отдельных сетей, которые можно последовательно открывать и закрывать на различных глубинах (под акустическим контролем или путем предварительного программирования), например “MOCNESS” и “MultiNet”. Очень важно, чтобы буксиры были дискретны по глубине и использовались для количественного пробоотбора. Сети как с вертикальным, так и горизонтальным/наклонным подъемом могут использоваться для количественного пробоотбора зоопланктона с целью определения его состава и численности, а также его изменчивости в зависимости от глубины или местоположения. В случае если пробоотбор требуется провести в узких местах на глубине и в больших объемах (например, близко к морскому дну или в конкретных звуко-рассеивающих слоях), следует использовать сети и приспособления с горизонтальным подъемом. Существуют и другие устройства, которые физически не улавливают зоопланктон. К ним относится подводный видеопрофилограф — оптический регистратор, используемый для количественной оценки хрупкого желатинового планктона и планктона-фильтратора, пробы которых сложно взять с помощью сетей. Еще один метод пробоотбора, заслуживающий рассмотрения, связан с акустикой. Пробоотбор зоопланктона рекомендуется осуществлять с дискретными глубинными интервалами. Такие интервалы могут варьироваться в зависимости от типа участка и ресурса, но они включают следующую послойную разбивку: от поверхности до 50-метровой глубины; от 50 до 100 м; от 100 до 200 м; от 200 до 500 м; от 500 до 1000 м; при необходимости от 1000 м (причем параметры варьируются в зависимости от условий окружающей среды) и от морского дна до 10 м над уровнем дна (эпибентический слой). Пробоотбор в придонном слое может осуществляться планктонными сетями, однако для снижения риска повреждения в результате контакта с морским дном требуются точные установленные на приспособления системы пингеров, глубиномеры или высотомеры. Также в этом слое пробы могут браться с помощью планктонных сеток, прикрепленных к салазкам, которые буксируются по морскому дну (например, “Brenke Sled”). Планктонные насосы, заякоренные у морского дна, могут также предоставлять количественные образцы зоопланктона на весьма четких

уровнях над морским дном; заякоренные седиментационные ловушки могут служить для сбора качественных образцов зоопланктона. [Рекомендации III.B.15.d).iii); IV.B.22]

с) **Желатиновый зоопланктон.** Желатиновый зоопланктон составляет значительную часть биомассы, численности и разнообразия планктона, начиная с эпипелагического и заканчивая абиссально-пелагическим слоем, включая пограничный бентический слой. Часто представители такого вида планктона являются фильтраторами (и поэтому могут проявлять чувствительность к осадочным шлейфам) и важными переработчиками частиц, создающими/удаляющими осаждающиеся в толще воды частицы. Наиболее эффективными инструментами для исследования желатинового зоопланктона являются оптические инструменты (например, подводные видеофилографы или трансекты автоматических погружных/дистанционно управляемых устройств). Они должны располагаться на тех же глубинах, что и буксируемые сети, по всей толще воды. [Рекомендации III.B.15.d).iii); IV.B.22]

д) **Нектон.** Существует несколько «типов» нектона, которые могут ассоциироваться с районами минеральных ресурсов и могут потребовать рассмотрения в зависимости от глубины сбросов или операционных седиментационных шлейфов: эпипелагические рыбы, обычно встречающиеся в верхних 300 м водной толщи, зачастую обладающие широким телом и быстро передвигающиеся (например, тунцы); глубокопогружающиеся поверхностные рыбы, такие как мбулы и некоторые виды акул; мезопелагические рыбы, креветки и кальмары малого и среднего размера (т. е. микронектон), которые осуществляют синхронную или асинхронную (распространяющуюся не на всю популяцию) вертикальную миграцию; немигрирующий нектон, который днем и ночью находится на мезопелагической или батипелагической глубинах; бенто-пелагические рыбы, которые могут жить и мигрировать на высоту от нескольких до десятков метров над уровнем моря. В отношении этих типов нектона требуются различные подходы, причем съемка некоторых из них весьма затруднена даже при использовании современных акустических методов рыболовства или тралового оборудования для пробоотбора. Вместе с тем в зависимости от характеристик лицензионного участка проведение прямых изыскательских работ по всем из них может не потребоваться. [Рекомендации III.B.15.d).iii); IV.B.22]

е) **Мезопелагический микронектон.** Мезопелагический микронектон (например, миктофообразные, клинобрюшка, креветки-сергестиды, кальмары-кранхийды) обычно характеризуется небольшим телом (2–20 см). Представителей и относительную биомассу этого вида можно выявить и оценить с помощью относительно высокочастотных акустических преобразователей на расстоянии нескольких сотен метров. Их образцы можно собирать с помощью более крупных зоопланктонных пробоотборников (например, 10-метровый пробоотборник “MOCNESS”). Их уловы в вертикальных сетях будут ограничены, но при использовании более крупных открывающихся/закрывающихся сетей более мелкие виды будут удерживаться. Глубинное распределение можно определить благодаря установке сетей на различных глубинах по всей толще воды. Они должны соответствовать указанным в пункте 42 б) диапазонам. [Рекомендации III.B.15.d).iii); IV.B.22]

ф) **Образцы более крупных мезопелагических таксонов.** Их необходимо отбирать с помощью буксируемых разноглубинных тралов, что сопряжено с трудностями при использовании судов, не занимающихся рыбным промыслом. Акустический метод пробоотбора может применяться в отношении более крупного мезопелагического нектона. Установленные на корпусе судна среднечастотные преобразователи (с распространенной частотой в 38 кГц) могут

эффективно измерять плотность рассеяния звука среднеглубинных животных (микронектона, к которому относятся более крупный зоопланктон, мезопелагические рыбы, кальмары и др.) на глубине 100–1500 м в зависимости от структуры водной толщи и степени «акустического шума» судна. Хотя эти данные могут дать представление об общем акустическом обратном рассеянии, которое может быть использовано для оценки биомассы, для определения видового/таксономического состава все равно необходимо проводить непосредственное наблюдение или пробоотбор. Пробоотборные сети обычно представляют собой двухпроводные сети, буксируемые со скоростью 3–6 узлов. [Рекомендации III.B.15.d).iii); IV.B.22]

g) **Рыбы.** Более крупные рыбы, живущие в непосредственной близости к морскому дну, вероятно, будут замечены, по крайней мере, в некоторых фотосъемках. Многие (но не все) рыбы, обитающие в срединных водах, в случае возникновения нежелательного воздействия, как правило, перемещаются ближе к морскому дну, и приближающийся дистанционно управляемый аппарат или буксируемая камера могут отследить их в пределах видимости. Это позволит получить информацию о видовом составе, но такие данные не являются количественными. [Рекомендация III.B.15.d).iii)]

43. **Шум.** Для определения уровня фонового шума в вертикальных профилях по всей толще воды от поверхности моря до морского дна потребуется проведение фоновых исследований. Этого можно добиться с помощью ряда приборов, подключенных к системам анализа глубины, температуры и электропроводимости воды. В этот анализ следует включить результаты оценки глубин, попадающих в СОФАР-канал, в котором эффективно распространяются звуковые волны (и который будет представлять собой диапазон глубин, специально предназначенный для минимизации шума). Для выяснения характеристик временной изменчивости уровней шумового фона на буйках следует установить регистраторы автоматического управления (некоторые из них имеются в продаже, например, “EARS”, “HARP”), которые могут использоваться параллельно с другим прикрепленным к буйкам оборудованием и оставлены на год. [Рекомендации III.A.13; III.B.14]

44. **Вертикальная миграция.** Для выяснения динамики вертикальной миграции мезопелагического зоопланктона и нектона пробоотбор следует проводить как в дневное, так и ночное время суток для определения вариативности вертикального распределения. Буксировки следует осуществлять на глубинах выше вероятного уровня высоты шлейфа, а также на нескольких глубинах внутри самого шлейфа и повторять во времени для учета вертикально мигрирующих организмов. Хотя глубины будут зависеть от конкретного участка, приведенные в пункте 42 b) параметры должны служить хорошей отправной точкой. Для предоставления информации об изменчивости фауны на глубине в интересующем районе на каждом уровне следует провести не менее трех буксировок. [Рекомендация III.B.15.d).iii)]

45. Следует произвести оценку микросодержания металлов и потенциально токсичных веществ в мышечной ткани и органах-мишенях преобладающих демерсальных рыб и беспозвоночных видов. Это должно делаться периодически перед началом испытательных добычных операций (для измерения естественной изменчивости) и как минимум раз в год после этого (для отслеживания возможных изменений, вызванных добычными испытаниями). Чтобы разрешить до добычных испытаний вопросы о потенциальном экотоксикологическом воздействии, включая возможные последствия для фито- и зоопланктона или нектона, который ими питается, в случае образования сбросового шлейфа на поверхности или в середине водной толщи, может потребоваться сочетание мониторинга с

наборными и лабораторными экспериментами. Одним из возможных подходов является бортовой анализ биопроб для мониторинга качества морской воды с использованием замедленной флуоресценции микроводорослей. Обычно для получения фонового набора потенциальных загрязнителей, вызывающих беспокойство, используется ряд распространенных частиц металлов (например, таких как мышьяк, хром, медь, кадмий, свинец, ртуть, никель и цинк). Для исследований, связанных с добычей полезных ископаемых в районах с редкоземельными металлами, может потребоваться расширенный набор микроэлементов. Вместе с тем более практичной может быть оценка общей токсичности конкретного ресурса (или сброса). Измерение концентраций биоаккумулируемых загрязняющих веществ всего организма, пробы которого берутся у видов, отобранных по градиенту от подвергшихся воздействию участков до удаленных эталонных участков, позволит выработать надежный подход к первоначальной оценке. [Рекомендация VI.D.40.f)]

46. Временная продолжительность исследований экологического воздействия также должна соответствовать конкретным условиям. Для понимания динамики сезонных и межгодовых колебаний и других соответствующих, потенциально эпизодических и экстремальных событий такие исследования должны быть достаточно продолжительными и сопровождаться регулярным пробоотбором. Например, движение приливов и отливов будет влиять на характер осаждения седиментационного шлейфа. Как минимум для одного потенциального участка добычных испытаний и для заповедного эталонного полигона, отобранного применительно к этим испытаниям, должна оцениваться временная изменчивость (в идеале как минимум ежегодно в течение по меньшей мере трех лет) в соответствии с терминологией, оговоренной до начала добычных испытаний. Перед началом добычных испытаний с этим исследованием временной изменчивости должен быть ознакомлен Орган. Исследования временной изменчивости должны основываться на видео- и/или фотосъемке, а также на результатах исследований, посвященных замерам течений. Применительно к сульфидным залежам требуются замеры температуры и пробоотбор в субареалах. Наблюдение за морским дном и температурой потоков с помощью простой цейтраферной съемки четыре-пять раз в день в течение года позволит получить данные о временной изменчивости высокого разрешения. Где возможно, для предоставления информации о функционировании экосистем, трофической структуре и устойчивости сообществ к вмешательству следует проводить экосистемные исследования, как то наблюдения за темпами роста, восполняемостью и трофическим статусом преобладающих таксонов. В случае обозначения нескольких участков добычных испытаний контрактор должен оценивать степень применимости исследований временной изменчивости, выполненных на одном участке, к другому; эта оценка подлежит также рассмотрению Органом. [Рекомендации III.B.15; VI.B.33–35]

47. Следует обратить внимание на таксономическую стандартизацию. Чтобы облегчить идентификацию, между основными лабораториями и коллекциями, занимающимися таксономическим изучением морских организмов, следует наладить обмен идентификационными кодами, ключами, рисунками и последовательностями. В идеале, контракторы в регионе будут придерживаться в этом отношении единообразия. Число высококвалифицированных специалистов по таксономии крайне ограничено, даже применительно к крупным группам фауны (например, рыбам, моллюскам, ракообразным, кораллам, губкам и иглокожим). Важно обеспечивать оценку всех таксономических групп на каждом участке. Наиболее эффективным образом этого можно достичь за счет создания совместных таксономических центров или групп экспертов. Численная таксономия (например, биологический вид 1, биологический вид 2) при последовательном

использовании разработанных правил и поддержании подтверждающих коллекций обеспечивает хорошую основу для проведения фоновых исследований, тогда как классическая и молекулярная таксономия должна обосновываться либо непосредственно контрактором, либо в рамках совместных исследовательских программ. Современная таксономия требует применения молекулярных методов. Штрих-коды или последовательности ДНК, пригодные для идентификации видов, вместе с морфологической информацией обеспечивают более точную и последовательную идентификацию. Для сохранения связи между системами морфологической и молекулярной идентификации рекомендуется использовать процесс «обратной» таксономии. В этом процессе в качестве штрих-кода используется последовательность (последовательности) генов, а также фиксируется образец, из которого был получен молекулярный материал, и описывается его морфология. Затем оба свода данных публикуются совместно в каком-нибудь научном журнале, а также добавляются в международные банки данных (например, Генбанк). Эти описания могут помочь идентифицировать материал, собранный в рамках программ пробоотбора ранее. Молекулярные методы продолжают претерпевать быстрое развитие, в результате которого исследования биоты на всех уровнях, особенно на уровне микроорганизмов, будут проводиться в гораздо более короткие сроки и станут экономически более целесообразными. Необходимо обеспечивать направление молекулярных последовательностей в Генбанк или какую-либо аналогичную международно признанную базу данных последовательностей. Контрольные и молекулярные образцы, включая извлеченные ДНК, должны храниться в признанных специальных коллекционных центрах, таких как музей естественной истории, и, следовательно, быть доступны для более широкого изучения. [Рекомендации III.B.14; III.B.15.d.i)–iii) и vii); IV.A.22]

48. Что касается очень маленьких организмов (бактерий, архей, одноклеточных и многоклеточных организмов микро- и мейофауны), то одним из стандартных методов быстро становится метагеномный анализ с использованием высокопроизводительного секвенирования. Простым и относительно недорогим методом является архивирование замороженных проб осадков ( $-80^{\circ}\text{C}$ ) для будущего анализа, к чему можно прибегать независимо от нынешней способности финансировать проведение такого анализа или имеющихся навыков в сфере биоинформатики. Для проектов, связанных с протоколами секвенирования нового поколения, необходимо разработать четкий и надежный план управления данными для аннотации, хранения и совместного использования молекулярных данных. Это особенно актуально для каталогизации разнообразия и сбора метаданных, связанных с замороженными пробами осадков, необходимых для автоматизации и повышения эффективности будущих рабочих процессов как при обработке в мокрой лаборатории, так и при проведении биоинформационного/статистического анализа. [Рекомендации III.B.15.d.ii)–iii); III.B.17.c); VI.D.40.b)]

49. Информация о фауновой сукцессии после добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы крайне важна для того, чтобы определить, насколько бентосная популяция способна пережить последствия добычных работ. Получаемые данные должны включать пробы, взятые непосредственно из района испытаний до и после испытательных операций, из выборочных точек, разнородных от добычного района (для выяснения эффекта от бентического шлейфа), и с регулярной периодичностью после добычных испытаний. Такие эксперименты по установлению воздействия могут выполняться на основе сотрудничества. [Рекомендации VI.D.40.b)–d)]

50. Дополнительную информацию о воздействии сбросового шлейфа на пелагическую фауну можно собирать путем проведения исследований временной изменчивости, аналогичных по замыслу исследованиям сукцессии морского дна (см. выше), а также путем наблюдений за необычными явлениями, такими как замор рыбы и необычно сильное скопление рыб, морских млекопитающих, черепах и птиц. [Рекомендация VI.D.40.d)]

51. **Морские млекопитающие, птицы, черепахи и акулы.** Важно знать, встречаются ли такие уязвимые и/или охраняемые виды в районе проведения потенциальных добычных работ в целом. Для того чтобы обеспечить пользу от результатов наблюдений, регистрируемых на пути в разведочный район и обратно и при переходе от станции к станции, эти наблюдения должны проводиться на систематической основе либо одним человеком, либо группой из двух человек. Например, могут быть рассмотрены широко используемые протоколы наблюдения за морскими млекопитающими, разработанные Объединенным комитетом по охране природы Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, или протоколы, разработанные для “Edokko Mark 1” (протокол SIP серии № 4). Где возможно, записи о млекопитающих, акулах, черепахах и морских птицах должны быть подкреплены фотографиями. Хотя результаты непосредственных наблюдений позволят получить представление о степени населенности определенного контрактного района морскими млекопитающими, их необходимо сочетать с другой информацией о вероятном поведении животных в регионе в целом. В то время как сезонные миграционные маршруты известны для многих видов, данные, собранные в ходе отслеживания, имеются только в некоторых районах. Другая информация, имеющая особое значение для изучения воздействия на морских млекопитающих, включает исследования фонового шума во всей толще воды и уровней шума, который, как ожидается, будет исходить от добычных работ. [Рекомендация III.B.15.d).vi)]

### **Биотурбация**

52. Сбор данных о биотурбации ориентирован на получение «естественных» данных о процессах седиментации (включая «естественную пространственную и временную изменчивость»), позволяющих смоделировать и оценить последствия выполняемых работ. Должны быть измерены коэффициенты и глубины биотурбации, т. е. перемешивания осадков организмами, чтобы проанализировать значимость биологической активности до того, как проявится возмущение, вызываемое добычной деятельностью; их можно рассчитать на основе профилей повышенной активности Pb-210 по кернам с учетом изменчивости в осадочном слое. Повышенную активность Pb-210 следует оценивать как минимум по шести уровням на керн (предлагаемые глубины: 0–0,5 и 0,5–1,0; 1–2 и 2–3; и 3–5, 5–7 и 7–9 см) и по крайней мере по четырем кернам-репликам (например, трубы с отдельным многомерным пробоотборником) на участок. Коэффициенты (Db) и глубина биотурбации (смешанный слой) должны оцениваться с помощью стандартных моделей адвекции или прямой диффузии, но может потребоваться и их привязка к неместным условиям. Дополнительные методологии включают анализ избытка Th-234 и снимки профилирования осадочного чехла. [Рекомендация III.B.15.e)]

### **Потоки отложений в осадочный чехол**

53. Применительно к потокам в осадочный чехол:

а) сбор фоновых данных (потоки в осадочный чехол) ориентирован на получение данных с целью моделирования и оценки воздействия осадочного шлейфа. Поскольку приток материалов из верхней части водной толщи в

глубоководье является экологически значимым в пищевом цикле обитающих на дне организмов, для сопоставления с последствиями сброса хвостов необходимо надлежащим образом выяснить характеристики потока материалов в среднем слое и их притока к морскому дну. Знание скоростей осаждения *in situ* частиц выбросов, связанных с бентическим и сбросовым шлейфами в результате добычных испытаний или испытаний компонентов добычной системы как на средней глубине, так и вблизи морского дна, поможет выверить прогнозы математических моделей в плане дисперсии среднеглубинных и бентических шлейфов и усовершенствовать эти прогнозы в будущем. Эта информация имеет отношение к обеспокоенности, выраженной в связи со сбросовым шлейфом и воздействием операционного шлейфа на бентическую биоту и пелагические организмы пограничного бентического слоя;

b) буи с ловушками для осадков рекомендуется установить таким образом, чтобы одна из ловушек находилась ниже 2-километровой отметки для выяснения характеристик потока частиц из эвфотической зоны, одна — на высоте примерно 500 м над морским дном и еще одна — на высоте 10 м над морским дном на границе с пограничным бентическим слоем для выяснения характеристик фоновых потоков материалов в толще воды и материалов, осаждающихся на морском дне. Ловушки для осадков следует устанавливать на подходящий промежуток времени с ежемесячной выемкой проб для изучения сезонного потока и для оценки межгодовой изменчивости, особенно применительно к годам, отмечающимся климатическими событиями (например: Эль-Ниньо, Ла-Нинья). Устанавливать эти ловушки (если это практически осуществимо и не приводит к «провисанию» буя) можно на тех же буюх, что и гидрометрические датчики, описанные выше. Временное разрешение замеров партикулярных потоков должно составлять один месяц или более, а нефелометрический временной ряд должен регистрироваться в ловушках для осадков. [Рекомендации III.A.13; III.B.15.f)]

### Управление данными

54. Часть IV рекомендаций посвящена сбору и сообщению данных. Рекомендуется, чтобы способы их сбора и анализа ориентировались на передовые наработки, к числу которых относятся методы, разработанные Межправительственной океанографической комиссией Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, имеющиеся в мировых центрах данных и национальных центрах океанографических данных либо рекомендованные Органом. Перечень данных, имеющихся у каждого контрактора, следует разместить в Интернете при посредстве Органа. [Рекомендация IV]

55. Фоновые экологические исследования и программы мониторинга представляют собой важный источник данных и знаний. В поиске экологически значимых индикаторных элементов всем контракторам могла бы помочь схема архивирования и поиска данных. Синтез таких данных и опыта может сработать на пользу всем контракторам. Повышение доступности данных увеличивает вероятную достоверность моделей и будет способствовать:

- a) выявлению передовых наработок;
- b) выработке общего подхода к управлению данными;
- c) многостороннему обмену мнениями и данными, ведущему к налаживанию международного сотрудничества;
- d) экономии времени, усилий и средств за счет оповещения коллектива участников о неудачах;

е) экономии за счет снижения потребности в замере некоторых параметров. [Рекомендации IV; V]

56. Модели могут выверяться и корректироваться с использованием таких данных, собранных на местах, а затем служить частичным дополнением дорогостоящих мероприятий по сбору данных. Некоторые заявляемые районы могут прилегать к другим заявляемым районам либо располагаться по соседству с ними, что служит еще одним доводом за то, чтобы обеспечивать доступность данных и совместно заниматься моделированием, позволяя тем самым избегать наслаивания эффектов воздействия деятельности в соседних районах и оценивать в них последствия деятельности без повторения всех аспектов экологической оценки. [Рекомендации V; VI.C.38.e)]

### **Совместные исследования**

57. Часть V рекомендаций посвящена совместным исследованиям и ориентирам насчет того, как восполнить пробелы в знаниях. В последние годы отмечалась революция в становлении познаний и технологий, имеющих отношение к изучению морского глубоководья. Целый ряд научно-исследовательских институтов в разных районах мира осуществляет обширные программы исследований. В этих институтах работает масса высококвалифицированных специалистов в области биологии и естественных наук, которые могли бы совместно с контракторами-разработчиками провести некоторые из требуемых экологических исследований. Эти институты могли бы предоставить пробоотборное оборудование и специалистов и оказать содействие в пробоотборе в удаленных районах. [Рекомендация V]

58. Совместные исследования могут способствовать формированию исходных данных о естественной изменчивости, опирающихся на геологические, биологические и другие экологические сведения, собранные в выборочных районах, отличающихся различными масштабами: начиная с участков в пределах лицензионного района и заканчивая обширными региональными областями. [Рекомендация V]

59. Партнерство между научными кругами и контракторами может привести к появлению хранилищ эталонных коллекций, хранилища (базы) данных генного секвенирования и фототеки биологических видов и образцов, а также к налаживанию анализа и дешифрирования стабильных изотопов. Благодаря базовой научной информации, приобретенной на началах партнерства, должна быть создана возможность экономичного получения информации, которая будет помогать планированию освоительной деятельности и принятию связанных с нею решений, а также своевременной констатации любых значимых экологических последствий или проблем перед добычными испытаниями и во время них. Эту информацию можно использовать для подыскания решений, отличающихся минимальной конфликтностью. [Рекомендация V.30]

60. Воздействие добычной деятельности на биоразнообразие будет во многом зависеть от того, насколько локализованы или широко распространены конкретные виды, от связи между их популяциями и от распределения биологических сообществ, контролирующих экосистемные функции. Проведение оценки потребует синтезов биогеографии фауны и структуры сообществ биоты. Этой оценке должно способствовать сотрудничество между контракторами и с научными кругами. Ее результаты будут и далее лежать в основе разработки соответствующих региональных планов рационального природопользования. [Рекомендации V.29–31]

61. Посвященные моделированию исследования следует осуществлять на совместных началах и тесно привязывать к натурным исследованиям, оценивая риск вымирания при различных хозяйственных стратегиях, включая различные варианты оформления охраняемых районов. В общих природоохранных стратегиях необходимо учитывать другое естественное и антропогенное воздействие на фауновые сообщества. [Рекомендация V.30]

62. Контракторам следует сотрудничать друг с другом, с Органом и национальными и международными научно-исследовательскими учреждениями в рамках программ совместных исследований, добиваясь максимально полной оценки экологического воздействия и максимального снижения расходов на такую оценку. [Рекомендация V.30]

63. Согласно Конвенции, Орган содействует проведению морских научных исследований в Районе и поощряет их, а также координирует и распространяет результаты таких исследований и анализов, когда они становятся доступными.

#### **Оценка экологического воздействия**

64. Часть VI рекомендаций посвящена оценке экологического воздействия. Некоторые виды работ не способны причинить серьезный вред морской среде и поэтому не требуют такой оценки. Дается перечисление подобных работ. Что касается работ, требующих оценки экологического воздействия, то до начала, в ходе и по завершении какой-либо конкретной деятельности необходимо иметь программу мониторинга, которая позволит определить ее воздействие на биологическую деятельность, включая восполнение популяций в подвергшихся воздействию районах. [Рекомендация VI]

65. Экологические исследования в ходе разведки будут основываться на плане, предложенном контрактором и проверенном Юридической и технической комиссией на полноту, точность и статистическую надежность. Затем план будет инкорпорирован в программу деятельности по контракту. Проводимые в ходе разведки экологические исследования будут включать мониторинг экологических параметров в целях определения экологического фона. Благодаря выявлению этого фоновых уровня результаты мониторинга позволят установить, что ни один из видов деятельности, осуществляемый на морском дне, на средней глубине и в верхнем слое водной толщи, не наносит серьезного вреда. [Рекомендации II.C.11–12; III.A.13; III.B.14–16]

66. Испытания компонентов добычной системы или добычные испытания рассматриваются как дающие возможность определить экологические последствия добычной деятельности. Контрактор будет представлять Органу план таких испытаний, включающий подробные сведения о мониторинге окружающей среды, как минимум за год до начала испытаний. В плане испытаний компонентов добычной системы или добычных испытаний необходимо предусмотреть мониторинг районов, которые затрагиваются выполняемыми контрактором работами, способными причинить серьезный экологический вред, даже если такие районы находятся за пределами испытательного участка. Программа будет в максимально возможной степени включать описание тех видов деятельности или событий, которые могут вызвать приостановку или видоизменение испытаний по причине серьезного экологического вреда в том случае, если последствия указанных видов деятельности или событий невозможно адекватным образом смягчить. Кроме того, программа будет допускать уточнение плана испытаний до их начала и в иные подходящие моменты, если такое уточнение необходимо. План будет включать стратегии, призванные обеспечить, чтобы пробоотбор основывался на продуманных статистических методах, чтобы аппаратура и методика были приемлемыми с научной точки зрения, чтобы персонал, осуществляющий

планирование, сбор и анализ данных, имел высокую научную квалификацию и чтобы получаемые данные представлялись Органу в соответствии с предписанными форматами. Процедура подачи и оценки заключения об экологическом воздействии, представляемого при испытаниях компонентов добычной системы и добычных испытаниях, приводится в разделе Е настоящего документа и в приложении III к последнему. [Рекомендация IV]

67. Во время добычных испытаний в ходе разведки рекомендуется уведомлять о планируемых рабочем и заповедном эталонных полигонах. Рабочий эталонный полигон следует выбрать в качестве участка, где будут проводиться испытания. Место для заповедного эталонного полигона следует тщательно выбирать, а сам он должен а) быть достаточно крупным, чтобы отражать локальные экологические условия, и б) выходить за пределы диапазона экологического воздействия добычных испытаний. Видовой состав популяции полигона должен соответствовать видовому составу популяции района испытаний. Заповедный эталонный полигон должен находиться в пределах контрактного района, но за пределами района испытаний и районов, затрагиваемых бентическим и сбросовым шлейфами. [Рекомендация VI.C.38.о)]

68. Предлагаемая контрактором программа мониторинга должна в деталях предусматривать то, каким образом будет проводиться оценка воздействия испытаний компонентов добычной системы и добычных испытаний. [Рекомендация VI.D.40].

## Приложение II

### Глоссарий технических терминов

Активные сульфиды	Полиметаллические сульфиды, через которые протекает теплая или горячая вода. Активные сульфиды (также именуемые гидротермальными жерлами) обеспечивают попадание восстановленных соединений (например, сульфидов) в область взаимодействия между морским дном и морской водой, где они могут окисляться или иным образом автотрофически метаболизироваться микроорганизмами, живущими свободно или в симбиозе.
Анализ стабильных изотопов	Идентификация изотопового состава, распределение определенных стабильных изотопов и химических элементов в химических соединениях. Применительно к пищевым сетям может использоваться для формулирования непосредственных выводов относительно питания, трофического уровня и существования. Изменения соотношений изотопов, возникающие в ходе их фракционирования, измеряются с помощью масс-спектрометрии, в ходе которой различные изотопы элемента разделяются на основе их соотношения массы к заряду.
Археи	Микроорганизмы, которые, как считается, представляют собой одну из древних групп, занимающую промежуточное положение между группами бактерий и эукариотов. По размеру археи похожи на бактерии, однако молекулярная структура у этих групп разная.
АТФ	Аденозинтрифосфат, сложное органическое соединение, используемое всеми организмами для краткосрочного хранения и преобразования энергии. Количество присутствующего АТФ может служить показателем общей микробной биомассы в осадочном чехле, поскольку оно соотносится с числом активных клеток, большинство из которых являются бактериями.
Батипелагический	Относящийся к средам открытого океана на глубинах от 1000 м и приблизительно до 3000 метров, т. е. глубже мезопелагической зоны, которая расположена на глубине 200–1000 м.
Бентический	Относящийся к океанскому дну.
Бентический пограничный слой	Слой воды, который расположен непосредственно над поверхностью соприкосновения придонного слоя океанской воды с осадочным чехлом и подвергается воздействию дна.
Бентос	Формы морской жизни, обитающие на океанском дне или в его недрах.
Водородный показатель, рН	Показатель кислотности, рассчитываемый исходя из концентрации ионов водорода.
Высокопроизводительное секвенирование	Также секвенирование нового поколения. Метод секвенирования ДНК.
Галоклин	Слой воды, в котором наблюдается резкий перепад солености.
Гидродинамический	Относящийся к любому явлению, связанному с движением морской воды.

ГТЭ	Относятся к системе измерения электропроводимости (индикатор солености), температуры и глубины (определяется исходя из измерений давления). Первые два параметра имеют крайне большое значение для океанографических наблюдений, а глубинный профиль необходим для определения вертикальной структуры океана. В случае установления дополнительных датчиков можно будет измерить дополнительные параметры, такие как рН и концентрация растворенного кислорода.
Демерсальные организмы	Организмы, обитающие в придонном слое.
Добычные испытания	Применение и испытание полностью интегрированной и функционирующей добычной системы, включая коллекторные системы и системы сброса воды.
Жесткие субстраты	Выходы в виде карбонатных конкреций, твердых материалов, корковых пород или отложений осажденных материалов, металлов и минералов, выбрасываемых из недр гидротермальными системами.
Заповедный эталонный полигон	Для целей разведки заповедный эталонный полигон определяется как район, имеющий те же характеристики, что и экспериментально-добычный участок. Выбранный полигон должен быть сопоставим с экспериментально-добычным участком. Заповедный эталонный полигон должен тщательно подбираться в плане местоположения и находиться на достаточном расстоянии, чтобы не быть затронутым испытательной деятельностью, включая воздействие бентических и сбросовых шлейфов. Для целей добычных испытаний заповедный эталонный полигон должен, по возможности, находиться в контрактном районе. Этот полигон призван служить в качестве контрольной зоны.
Зоопланктон, животный планктон	В отличие от фитопланктона, эти организмы не способны к самостоятельному производству органической материи и поэтому питаются другими организмами.
Испытания компонентов добычной системы	Применение и испытание собирающих систем и оборудования и составных частей (компонентов) добычной системы, включая донные коллекторы, райзерные системы и оборудование и сбрасывающие системы и оборудование.
Кислородный минимум	Слой воды, который присутствует во всех океанах на глубине от 100 м до 1 км и появляется в результате погружения и бактериального разложения органической материи, образующейся в поверхностном слое. Кислородная недостаточность может вести к растворению частиц металлов. Кислородный минимум отличается от зоны минимального содержания кислорода, которая определяется как зона с очень низким содержанием кислорода (< 0,5 мл/л O <sub>2</sub> ) и находится в определенных географических районах океана (например, над разломной зоной Кларифон-Клиппертон).
Кобальтоносные железомарганцевые корки	Железомарганцевые корки с повышенным содержанием кобальта, обычно формирующиеся за счет отложения на твердых субстратах в глубоководных участках моря, отличающихся сильной топографической пересеченностью, как то подводные горы и хребты.

Кумулятивное воздействие	Воздействие в результате возникающих одно за другим изменений, вызванных прочими действиями в прошлом, настоящем или будущем.
Макрофауна	Животные, которые удерживаются сеткой размером 250 или 300 мкм и обычно сортируются и идентифицируются с помощью микроскопа, а также включают такие таксоны, как полихеты, двустворчатые моллюски, изоподы и танаиды.
Масштабы синоптические	Масштабы гидродинамической изменчивости или явления, чья протяженность во времени составляет от одной-двух недель до одного-двух месяцев, а в пространстве — от одного до нескольких сотен километров. Типичным представителем являются синоптические вихри диаметром 100–200 км, проходящие через северо-восточные тропические районы Тихого океана с востока на запад и нередко достигающие морского дна.
Мегафауна	Животные, достаточно крупные (крупнее 2 см), чтобы быть различимыми на фотографиях; предлагается в качестве ключевого таксона (см. «Таксономия») при оценке экологического воздействия глубоководных добычных работ.
Мезопелагический	Относящийся к тому участку океанической провинции, который расположен ниже эпипелагической зоны и выше батипелагической и обычно соответствует слабоосвещенной, или «сумеречной», области океана.
Мелкофракционный дождь	Дальнезонный компонент бентического шлейфа, состоящий главным образом из мелких фракций; осадочные частицы, которые дрейфуют с донным течением и медленно оседают на морском дне, как правило за пределами конкретного добычного района.
Метаболомика	Высокопроизводительный масс-спектрометрический подход к анализу состава и структуры различных молекул, вырабатываемых живыми организмами в окружающей среде, с целью выявления метаболических обменов и реконструкции механизма биологического взаимодействия на основе количественной оценки метаболитов и других биомолекул, участвующих в разных процессах, начиная с посылы определенных экологических сигналов и заканчивая функционированием крупных экосистем.
Метагеномика	Применение современных методов геномики без необходимости изоляции и лабораторного разведения отдельных видов. Используется, в частности, в исследованиях микробных сообществ.
Мета-штрихкодирование	Один из оперативных методов оценки биоразнообразия с использованием универсальных праймеров полимеразной цепной реакции для массовой амплификации штрихкодов ДНК, получаемых из коллекций организмов или из ДНК объектов окружающей среды (э-ДНК). Продукт полимерной цепной реакции анализируется при помощи секвенатора нового поколения, в результате чего выявляется целый ряд последовательностей ДНК.
Микробиота	Организмы, не видимые невооруженным глазом и стоящие ниже мейофауны по своему размеру, который для практических целей определяется как составляющий менее 32 мкм.

Микроорганизмы	Включают бактерии, археи и микроскопические эукариоты.
Многоклеточные организмы мейофауны	Животные бентического сообщества, к которым относятся такие таксоны, как нематоды, гарпактикоиды подкласса копеподов, остракоды и киноринхи. Их размер для практических целей определяется как составляющий более 32 мкм.
Неактивные («спящие») сульфиды	Полиметаллические сульфиды, через которые более не проникает теплая вода в расположенный над ними слой морской воды (т. е. они являются «холодными»). Смещение этих сульфидов может привести к возобновлению гидротермальных потоков в водную толщу, в результате чего неактивные сульфиды превратятся в активные (отсюда концепция «спящих» сульфидов).
Нектон	Активно плавающие в открытой океанской среде организмы: рыбы, кальмары, ракообразные и морские млекопитающие.
Окислительно-восстановительная система	Одной из важнейших химических реакций является окислительно-восстановительная (отдача и присоединение электронов соответственно). Склонность или стойкость химического вещества к окислению может быть выражена в виде окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), который измеряется в милливольтгах и определяется редоксметром. ОВП тесно коррелирует с содержанием растворенного кислорода в осадках.
Падальщик	Животное, поедающее отходы и мертвые останки других животных и растений, которые убиты не им.
Пелагический	Относящийся к среде открытого океана.
Пикноклин	Слой воды, в котором наблюдается резкий перепад плотности по вертикали. Он отделяет хорошо перемешанные поверхностные воды от плотных вод океанских глубин. Плотность воды зависит от температуры, солености и (в меньшей степени) давления.
Планктон	Пассивно дрейфующие или малоспособные к плаванию организмы; включает личиночные стадии бентических и пелагических организмов, фитопланктон (в поверхностных водах), зоопланктон, студенистых животных, личинок бентических беспозвоночных и другие дрейфующие или медленно плавающие организмы.
Подводные горы	Изолированные особенности рельефа, обычно вулканического происхождения, достигающие существенной высоты над морским дном.
Полиметаллические сульфиды	Гидротермально сформировавшиеся залежи сульфидов и сопутствующих минеральных ресурсов в Районе, содержащие концентрации металлов, включая, в частности, медь, свинец, цинк, золото и серебро.
Поровая вода	Вода, присутствующая в полостях между частицами осадков; именуется также «трещинной водой».
Придонный слой	Этот район находится чуть выше морского дна и связан с пограничным бентическим слоем. Обычно он охватывает расстояние до уровня 50 м над морским дном.
Пространственный масштаб	Масштабы, характерные для измерений в пространстве, например, океанических явлений, таких как диаметр завихрения или

	длина волны. Также относится к географическому расположению станций для пробоотбора.
ПЦР	Полимеразная цепная реакция: один из методов обогащения ДНК, позволяющий копировать достаточное количество молекул, характерных для области генов маркеров, для завершения секвенирования, называемого целевой метагеномикой (или мета-штрихкодированием).
Рабочий эталонный полигон	Район, используемый для оценки последствий добычных испытаний в Районе для морской среды. Рабочий эталонный полигон должен быть расположен в пределах контрактного района.
Разрез, трансект	Простирающаяся от поверхности до морского дна вертикальная плоскость (к которой привязываются все замеры и пробы, делаемые в ходе съемки) по маршруту движения исследовательского океанографического судна от точки А до точки В.
Секвенирование нового поколения	Высокопроизводительное секвенирование — метод секвенирования ДНК, позволяющий получать большие объемы данных.
Серьезный ущерб	Любое воздействие деятельности в Районе на морскую среду, которое представляет собой значительное негативное изменение в морской среде, определяемое в соответствии с нормами, правилами и процедурами, принятыми Международным органом по морскому дну на основе международно признанных стандартов и практики с учетом наилучших имеющихся научных данных.
Симбиоз (хемосинтетический)	Ассоциация между бактериями (симбионт) и беспозвоночными или позвоночными (хозяин), при которой симбионты являются хемосинтетическими и обеспечивают питание хозяину. Бактерии могут быть либо эндосимбиотическими (живущими внутри тканей хозяина; например трубчатые черви, моллюски, мидии), либо эписимбиотическими (живущими за пределами организма хозяина; например бресилиидные креветки, алвинеллидные полихеты).
Субареал обитания	Визуально распознаваемый компонент более крупного ареала, например, плантации трубчатых червей и моллюсков могут быть субареалами какого-либо данного района залежей активных полиметаллических сульфидов; функциональный термин, облегчающий понимание ареала в целом.
Таксономия	Упорядоченная классификация животных или растений в зависимости от предполагаемого их соотношения в природе.
Термоклин	Слой воды, в котором наблюдается резкое изменение температуры по вертикали.
Фитопланктон	Микроскопические растения, являющиеся в океане первичными продуцентами.
Фораминиферы	Основной компонент группы протистов абиссальных бентических сообществ по категориям размеров мейофауны, макрофауны и мегафауны.

Фотосинтез	Биологический синтез органического материала, при котором в качестве источника энергии используется свет. При наличии хлорофилла и световой энергии растения преобразуют углекислый газ и воду в углеводные питательные вещества и кислород.
Хемосинтез	Процесс, посредством которого микроорганизмы метаболически трансформируют неорганический углерод в органический углерод (клетки), используя энергию, полученную от окисления восстановленных соединений. Хемосинтез лежит в основе пищевой сети, ассоциированной с глубоководными гидротермальными жерлами. Хемоавтотрофия представляет собой более описательный и точный термин для общего явления хемосинтеза; эти два слова взаимозаменяемы, и нередко одно используется вместо другого.
Шлейф	Разброс морской воды, в которой содержатся плотные осадочные частицы. Бентический шлейф — это поток воды, в котором содержатся взвешенные частицы донных осадков, осколки минералов и размякшая бентосная биота; он следует за добычным коллектором, образуется в результате возмущения, вызываемого коллектором на морском дне, и распространяется в зоне, примыкающей к морскому дну. Дальнезонный компонент бентического шлейфа называют «мелкофракционным дождем». Сбросовый шлейф представляет собой поток воды, в котором содержатся взвешенные частицы донных осадков, осколки минералов и размякшая бентосная биота; он образуется в результате производимой на борту добычного судна сепарации конкреций от водной массы и распространяется в зоне, расположенной ближе к поверхности океана, чем бентический шлейф.
Эвфотическая зона	Верхний срез океана, получающий достаточно света для фотосинтеза. В чистых океанических водах эвфотическая зона может простирается до максимальной глубины в 150 м.
э-ДНК (ДНК объектов окружающей среды)	Генетический материал, полученный непосредственно из экологических проб (осадки, вода и т. д.) без каких-либо явных признаков наличия биологического исходного материала.
Экосистема	Сочетание сообщества живых организмов и неживых компонентов окружающей их среды, взаимодействующих как единая система.
Эпипелагический	Относящийся к верхней области океанских глубин — выше мезопелагической зоны.

## Приложение III

### **Шаблон заключения об экологическом воздействии, в котором сообщается об оценке экологического воздействия, выполненной на этапе разведки**

Заключение об экологическом воздействии предназначается для того, чтобы задокументировать и сообщить результаты процесса, посвященного оценке экологического воздействия. Оценка воздействия должна соответствовать характеру и масштабу рассматриваемой деятельности. В заключении об экологическом воздействии фиксируются параметры проекта и то, как выполнялась экологическая оценка, включая прогнозируемые последствия проекта, предлагаемые митигационные меры, значительность остаточных воздействий, факторы неопределенности, сказывающиеся на прогнозах, и способы преодоления этих факторов, а также озабоченности, высказанные в ходе консультаций, и методы учета этих озабоченностей. Контрактору следует использовать приведенную ниже основную рубрикацию, подстраивая ее к специфике своей деятельности, и прибегать к подрубрикам или иному делению текста, чтобы информация была представлена логично и последовательно.

#### **Шаблон**

##### Резюме

1. Введение
2. Установочный, правовой и административный контекст
3. Описание предлагаемого комплекса работ
4. Описание существующей физико-химической среды
5. Описание существующей биологической среды
6. Оценка воздействия на физико-химическую среду и предлагаемая митигация
7. Оценка воздействия на биологическую среду и предлагаемая митигация
8. Аварийные ситуации и природные опасности
9. Экологическое обустройство, мониторинг и отчетность
10. Консультации
11. Глоссарий и сокращения
12. Исследовательская команда
13. Справочные материалы
14. Добавления