



Юридическая и техническая комиссия

Distr.: Limited
26 July 2005
Russian
Original: English

Одиннадцатая сессия
Кингстон, Ямайка
15–26 августа 2005 года

Рекомендации практикума по теме «Полиметаллические сульфиды и кобальтовые корки: их среда и соображения относительно установления экологического фона и соответствующей программы мониторинга разведки»

I. Введение

1. Применительно к защите и сохранению морской среды в ходе поиска и разведки залежей полиметаллических сульфидов и кобальтоносных железомарганцевых корок проект правил поиска и разведки полиметаллических сульфидов и кобальтоносных железомарганцевых корок в Районе (ISBA/10/C/WP.1) будет предписывать Международному органу по морскому дну, 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 к такой деятельности осторожный подход на основе рекомендаций Юридической и технической комиссии (см. там же, правило 33, пункты 1 и 2). В проекте правил указывается также, что в каждом контракте на разведку залежей полиметаллических сульфидов или кобальтоносных корок предусматривается требование о том, чтобы, учитывая любые рекомендации, выносимые Юридической и технической комиссией, подрядчик собирал фоновые экологические данные и устанавливал экологический фон, используемый для оценки вероятного воздействия его программы деятельности по разведке на морскую среду, а также программу мониторинга такого воздействия и сообщения о нем. Проект правил предписывает подрядчикам сотрудничать с Международным органом по морскому дну и поручившимся государством (государствами) в разработке и осуществлении таких программ мониторинга. Что касается рекомендаций Юридической и технической комиссии, то в правилах указывается, что в них могут перечисляться те разведочные мероприятия, которые могут рассматриваться в качестве потенциально неспособных оказать вредное воздействие на морскую среду (там же, правило 34, пункт 1).

05-44260 (R) 120805 120805

0544260

2. В правилах предусматривается, чтобы заявления на утверждение плана работы по разведке включали описание программы океанографических и фоновых экологических исследований в соответствии с правилами и любыми установленными Органом природоохранными нормами, правилами и процедурами, которая позволила бы произвести оценку потенциального экологического воздействия предлагаемой разведочной деятельности, с учетом любых рекомендаций, вынесенных Юридической и технической комиссией, и предварительную оценку возможного воздействия предлагаемой деятельности по разведке на морскую среду (там же, правило 20).

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

а) оценку возможного воздействия предлагаемой деятельности на морскую среду;

б) предложение по программе мониторинга, позволяющей определить возможное воздействие предлагаемой деятельности на морскую среду;

в) данные, могущие применяться для установления экологического фона, в сопоставлении с которым оценивается воздействие предлагаемой деятельности (там же, приложение 4, пункт 5.2).

4. По ходу разведочной деятельности подрядчик должен вести сбор фоновых экологических данных и устанавливать экологический фон, в сопоставлении с которым оценивается возможное воздействие его деятельности на морскую среду (там же, пункт 5.3); организовывать и осуществлять программу мониторинга такого воздействия на морскую среду и сообщения о нем, сотрудничая с Органом в осуществлении такого мониторинга (там же, пункт 5.4); а в течение 90 дней после окончания каждого календарного года — сообщать Генеральному секретарю об осуществлении и результатах программы мониторинга и представлять данные и информацию в соответствии с правилами, учитывая любые рекомендации Юридической и технической комиссии (там же, приложение 4, пункт 5.5, и правило 34, пункт 2).

5. В пункте 2(е) статьи 165 Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву предусматривается, что Юридическая и техническая комиссия выносит Совету Органа рекомендации относительно защиты морской среды с учетом мнений признанных экспертов в этой области. Практикум по теме «Полиметаллические сульфиды и кобальтовые корки: их среда и соображения относительно установления экологического фона и соответствующей программы мониторинга разведки» был проведен в Кингстоне 6–10 сентября 2004 года во исполнение этого требования.

6. Следует напомнить, что в июне 1998 года Международный орган по морскому дну созвал практикум по разработке экологического руководства по разведке залежей полиметаллических конкреций. В результате практикума был составлен проект руководства по оценке возможного экологического воздействия разведки залежей полиметаллических конкреций в Районе. На практикуме была отмечена потребность в четких общепринятых методах экологического анализа на основе установленных научных принципов и с учетом океанографических ограничений. Ряд аспектов этого руководства по полиметаллическим конкрециям (ISBA/7/LTC/1/Rev.1) имеет отношение к

предлагаемым руководящим рекомендациям по залежам полиметаллических сульфидов и кобальтовых корок.

7. Рекомендации практикума основаны на имеющихся на сегодняшний день научных знаниях о морской среде и технологии, которую планируется использовать. С учетом научно-технического прогресса, в частности применительно к знаниям об окружающей среде, в которой находятся залежи, описанию залежей и будущей горнодобывающей технологии, в предлагаемое руководство, возможно, потребуется внести изменения. За исключением случаев, когда указано иное, содержащиеся в настоящем докладе рекомендации по разведке и экспериментальной добыче сульфидов и корок применяются к обоим видам залежей. На некоторых участках может оказаться нецелесообразным осуществлять те или иные конкретные рекомендации. В такой ситуации контактор должен составить обоснования на этот счет при представлении программы работы Юридической и технической комиссии, которая затем может освободить контактора от обязанности выполнять какие-либо конкретные требования.

8. Характер экологических соображений, связанных с экспериментальной разработкой залежей полиметаллических сульфидов и кобальтоносных корок, зависит от вида горнодобывающей технологии, которая будет использоваться для извлечения полезных ископаемых, и от масштабов операции (т.е. количества тонн, извлекаемых ежегодно в данном районе). Наиболее вероятным представляется использование технологии механического извлечения без какой-либо первоначальной обработки на морском дне, и в настоящем докладе предполагается применение именно этого метода добычи полезных ископаемых. В будущих добычных операциях скорее всего будут использоваться методы, не рассматриваемые в настоящем документе. Международному органу по морскому дну необходимо будет пересматривать соображения, касающиеся природоохранных рекомендаций, по мере реализации технологических достижений и выявления предлагаемой добычной технологии с целью обеспечить, чтобы охарактеризованные в настоящем тексте предположения и соображения сохраняли свою актуальность.

II. Сфера охвата

A. Цель

9. В содержащихся в настоящем докладе рекомендациях охарактеризованы процедуры, которым надлежит следовать при сборе фоновых данных и мониторинге в ходе и по итогам какой-либо деятельности в разведочном районе, которая может привести к серьезному ущербу окружающей среде. Их конкретные цели состоят в том, чтобы:

а) определить биологические, химические, геологические и физические параметры измерений и процедуры, которым должны будут следовать контракторы для обеспечения эффективной защиты морской среды от пагубных последствий, которые могут возникнуть вследствие деятельности контракторов в Районе;

б) облегчить представление контракторами отчетов;

с) сформулировать руководящие рекомендации потенциальным подрядчикам в отношении подготовки плана работы по разведке полиметаллических сульфидов и кобальтовых корок в соответствии с положениями Конвенции, Соглашения 1994 года об осуществлении Части XI Конвенции и Правил.

В. Определения

10. За исключением случаев, когда в настоящем документе предусмотрено иное, термины и фразы, определяемые в проекте правил, имеют то же значение в настоящих руководящих рекомендациях. В приложении к настоящему докладу содержится глоссарий технических терминов.

С. Экологические исследования

11. В каждом плане работы по разведке полиметаллических сульфидов и кобальтовых корок должны приниматься во внимание следующие этапы экологических исследований:

- а) исследования экологического фона;
- б) мониторинг до начала, в ходе и по завершении экспериментальной добычи.

III. Экологические фоновые исследования, имеющие отношение к обоим видам ресурсов

12. Важно обеспечить сбор достаточной информации с потенциальных участков экспериментальной добычи, чтобы составить реальную картину естественных условий в период, предшествующий экспериментальной добыче, изучить природные процессы, как-то дисперсия и осаждение частиц и сукцессия бентической фауны, и собрать прочие данные, которые позволят создать потенциал, необходимый для точного прогнозирования экологического воздействия. Воздействие естественных периодических процессов на морскую среду может быть значительным, однако его количественная оценка оставляет желать лучшего. Поэтому важно также воссоздать как можно более давнюю историю естественного реагирования поверхностных и донных сообществ на эти процессы.

13. Согласно положениям проекта правил поиска и разведки полиметаллических сульфидов и кобальтоносных железомарганцевых корок в Районе (именуемом ниже «проект добычного устава») подрядчикам предписывается в сотрудничестве с Международным органом по морскому дну и поручившимся государством (государствами) устанавливать экологический фон, используемый для оценки вероятного воздействия программы деятельности на морскую среду, осуществлять программы мониторинга такого воздействия и представлять сообщения о нем. Для обеспечения достоверности оценки экологического воздействия важно поручить задачи установления экологического фона, мониторинга и представления сообщений о потенциальном воздействии квалифицированным независимым ученым.

14. Необходимо также предусмотреть, чтобы подрядчики разрешали Международному органу по морскому дну направлять своих инспекторов на суда и установки, используемые подрядчиками для осуществления разведочной деятельности в Районе, в частности в целях мониторинга воздействия такой деятельности на морскую среду.

А. Требования в отношении фоновых данных

15. Чтобы установить экологический фон в разведочном районе, подрядчик, используя наилучшую имеющуюся технологию, должен собирать данные для цели установления фоновых условий по физическим, химическим, биологическим и иным параметрам, характеризующим системы, на которые, вероятно, будут воздействовать разведочные и экспериментально-добычные мероприятия. Фоновые данные отражают естественные условия, существующие до начала экспериментальной добычи, и имеют важнейшее значение для мониторинга изменений, возникающих в результате воздействия экспериментальной добычи, для целей прогнозирования последствий добычной деятельности в промышленном масштабе.

16. Практикум предложил, чтобы Юридическая и техническая комиссия при разработке руководства по требованиям в отношении фоновых данных:

a) рекомендовала обеспечивать стратегический отбор индексных параметров при глубоко обоснованном статистическом проектировании, когда это возможно, вместо бессистемного накопления сведений при неадекватном, необоснованном пробоотборе;

b) рекомендовала максимально полезное использование методов сбора фоновых данных, применяемых в деятельности по разведке полезных ископаемых (т.е. составление изображений, карт и т.д.);

c) признала, что количественный пробоотбор в твердой субстратной среде (полиметаллические сульфиды, кобальтовые корки, базальт) в глубоководных участках моря представляет собой задачу, которую ученые-исследователи обычно не реализуют. Для изучения мелких животных или живых организмов, укрывающихся, например, в расщелинах или в коралловых рифах, требуется несколько видов пробоотборной техники;

d) признала, что поверхность залежей полезных ископаемых в тех местах, где они не покрыты осадочными породами, может быть нерегулярной, характеризоваться крутыми уклонами и плохо поддаваться составлению изображений с количественной оценкой без использования передвижного аппарата с дистанционным управлением или еще не разработанной новой технологии;

e) признала необходимость пробоотбора для таксономической идентификации, составления последовательностей ДНК и подтверждающих коллекций и создания хранилища (или нескольких хранилищ, в зависимости от обстоятельств) для подтверждающих коллекций;

f) признала важное значение составления фотографических (в цифровом формате) и геномных библиотек подтверждающих коллекций фауны и микроорганизмов; наличие обоснованной с финансовой, материально-

технической и научной точек зрения программы сбора этих видов баз данных является необходимым элементом требований в отношении фоновых данных;

g) отметила, что численная таксономия (например, биологический вид 1, биологический вид 2 и т.д.) 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;

h) была готова к ожидаемому в ближайшем десятилетии к быстрому прогрессу в области молекулярных методов, в результате которого исследования биоты на всех уровнях, особенно на уровне микроорганизмов, будут проводиться в гораздо более короткие сроки и станут экономически более целесообразными, чем сегодня. Необходимо обеспечивать направление молекулярных последовательностей в Генбанк или какую-либо аналогичную международно признанную базу данных последовательностей. Международному органу по морскому дну следует обеспечивать мониторинг прогресса в области этих молекулярных технологий и надлежащим образом пересматривать требования в отношении фоновых данных.

В. Региональные экологические фоновые данные

17. Хотя экспериментальная добыча может физически затрагивать лишь локальный участок, чувствительность экосистемы к нарушениям зависит от степени, в которой компоненты системы являются уникальными или общими. По этой причине контрактору надлежит обеспечивать сбор определенных видов региональных фоновых данных. Масштабы этих усилий будут, вероятно, определяться физическим рельефом (например, наличием подводных гор, залежей полиметаллических сульфидов и т.д.).

18. Поскольку популяции фауны сульфидных залежей и кобальтовых корок являются компонентами метапопуляций, взаимодействующих через посредство дисперсии и колонизации, 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.

19. Независимо от применяемых методов добычи, ожидается, что некоторый объем партикулярных и/или растворенных побочных продуктов добычи будет выбрасываться в водную толщу вблизи разрабатываемых залежей, структур транспортировки руды и объектов обработки. При нынешних предлагаемых методах разведки и экспериментальной задачи главными ожидаемыми побочными продуктами экспериментальной добычи являются частицы, образующиеся в результате механического расщепления добываемых полезных ископаемых. Хотя ожидается, что добычные операторы будут сводить к минимуму потери экономически ценных минералов, предполагать нулевые потери не представляется реалистичным. Поскольку диапазон размеров частиц не известен, предполагается, что в число побочных продуктов экспериментальной добычи будут входить очень мелкие частицы, которые

могут оставаться во взвешенном состоянии в течение месяцев. Нельзя исключать и возможность привнесения токсичных веществ. Хотя связанные металлы в биологических организмах не встречаются, растворение металлов, а соответственно и металлическое отравление, может происходить при определенных экологических условиях (например, низкий показатель рН в кишечнике морских беспозвоночных, зоны минимального содержания кислорода в водной толще). В число других возможных примеров входит случайное или умышленное высвобождение химикатов, используемых в ходе разведки и экспериментальной добычи. Главная цель сбора физических фоновых данных состоит в оценке потенциала дисперсии как частиц, так и растворенных веществ. Сведения о потенциале дисперсии необходимы также для мониторинга и смягчения последствий аварийных выбросов в связи с операциями по экспериментальной добыче. Мы рекомендуем производить оценку потенциала дисперсии вблизи будущих добычных участков, даже если проектная цель добычной технологии предусматривает недопущение высвобождения каких-либо побочных продуктов экспериментальной добычи в окружающую среду.

С. Физические и химические океанографические фоновые данные регионального уровня

20. Сбор физических и химических фоновых данных необходимо вести на всей площади разведочного района, включая периметр. Рекомендованное разрешение пробоотбора в некоторой степени основано на стандартах Эксперимента по изучению циркуляции Мирового океана и КЛИВАР¹ с максимальным расстоянием между точками пробоотбора 50 км. На участках большого бокового уклона (например, в зонах пограничных течений и близ крупных топографических структур) интервалы горизонтальной сетки пробоотбора должны уменьшаться, чтобы обеспечить разрешение градиентов. В вертикальной плоскости необходимо брать по меньшей мере по пять проб в верхних и нижних 200 метрах водной толщи. На глубине между верхним и нижним слоями вертикальный пробоотбор необходимо проводить не реже, чем каждые 100 метров. Здесь также необходимо увеличивать разрешения на участках большого уклона (например, для обнаружения и количественной оценки каких-либо зон минимального содержания кислорода). По параметрам, не характеризующимся сколь-либо существенными горизонтальными уклонами, считается достаточным устанавливать фоновый диапазон (например, средние величины и стандартные отклонения). По параметрам, характеризующимся существенной пространственной структурой (градиенты, экстремальные величины), разрешение пробоотбора должно обеспечивать описание структуры. Ввиду сильного влияния топографии на пространственные масштабы океанических характеристики ожидается, что в этой связи потребуется составлять план обследования с интервалами между станциями в зависимости от топографических вариаций, например с более детальным разрешением на крутых склонах.

21. Пробоотбор в водной толще должен включать все стандартные параметры (т.е. температуру, соленость, содержание кислорода, хлорофилл в эуфотической зоне, концентрация частиц), а также химические параметры, перечисленные в таблице 3 доклада Международного органа по морскому дну,

озаглавленного «Стандартизация экологических данных и информации: разработка руководства»² (фосфаты, нитраты, нитриты, силикаты, карбонатная щелочность, кислород, цинк, кадмий, свинец, медь, ртуть, общий объем органического углерода). Кроме того, необходимо определять соответствующий физический и геохимический параметры (включая химию пористой воды) осадочного слоя, перечень которых должен составляться на основе того же руководства Международного органа по морскому дну (там же, таблица 2: фосфаты, нитраты, силикаты, нитриты, карбонатная щелочность, Eh, pH, железо, марганец, цинк, кадмий, свинец, медь, ртуть). Когда будут известны подробные характеристики предлагаемых методов экспериментальной добычи, перечень параметров необходимо расширять в целях включения каких бы то ни было потенциально вредных веществ, которые могут попадать в водную толщу в ходе экспериментальной добычи. Точность всех измерений должна соответствовать общепринятым научным стандартам (например, КЛИВАР). Чтобы обеспечить возможность более позднего анализа по дополнительным параметрам, необходимо собирать пробы воды, пригодные для анализа растворенных веществ и взвешенных частиц, и архивировать их в хранилище, доступном для научных исследований.

22. Общая схема физического и химического океанографического фона включает:

а) сбор данных по гидрографическим параметрам и светопропускной способности водной толщи при достаточном разрешении, чтобы составить характеристику доминирующей структуры с учетом топографических особенностей разведочного участка;

б) сбор данных, пригодных для оценки горизонтального и вертикального потенциала адвективной дисперсии и устранения завихрений применительно к растворенным веществам и взвешенным частицам в экологически актуальном временном и пространственном масштабе;

в) составление и выверка цифровой модели циркуляции, охватывающей временные и пространственные масштабы, имеющие значение для экспериментов, посвященных дисперсии и уносу частиц, например для изучения потенциального воздействия аварийных разливов;

г) сбор химических данных о водной толще при достаточном разрешении, чтобы составить характеристику доминирующих структур с учетом топографических особенностей разведочного участка;

е) сбор и архивирование проб водной толщи для возможного последующего анализа по дополнительным параметрам.

23. По каждому побочному продукту экспериментальной добычи необходимо моделировать временные рамки, в течение которых он оказывает существенное экологическое воздействие. Такие временные рамки могут зависеть от степени разбавления, и в этом случае в оценку дисперсии необходимо включать определение коэффициентов вертикального и горизонтального смешивания вблизи целевого участка. Потенциал дисперсии необходимо оценивать во временных рамках варьирующихся от периодичности приливов до максимально продолжительного периода такого «экологического воздействия». Нужно оценивать как адвективный потенциал дисперсии, так и аспект диффузии завихрений. 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 метров от зоны получения исходных данных — поверхностные дрейферы и полавки «Арго», соответственно, — и в момент экспериментальной добычи могут появиться дополнительные ряды данных.

24. Прежде, чем начинать экспериментальную добычу, дисперсный потенциал должен оцениваться на всех уровнях, где ожидаются выбросы экологически значимых побочных продуктов экспериментальной добычи в водную толщу и представляются наиболее 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, 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 топографического рельефа вблизи экспериментально-добычного участка как горизонтальное, так и вертикальное разрешение должны увеличиваться, чтобы обеспечивать разрешение доминирующих структур, которые, как правило, ассоциируются с глубоководной топографией (граничные течения, устойчивые водовороты, переливы и т.д.). 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 ожидается, что наблюдения за дисперсией гидротермальных шлейфов будут полезными, в частности для проектирования контролируемых дальнейших исследований в области дисперсии.

25. Чтобы завершить оценку дисперсного потенциала, необходимо разработать трехмерную гидродинамическую цифровую модель, охватывающую временные и пространственные рамки, имеющие важное значение для дисперсии, и провести ряд экспериментов с этой моделью. Контрактору надлежит использовать модель, признаваемую специалистами по моделированию океанических процессов в качестве пригодной для дисперсных

исследований вблизи морского дна; ожидается, что простейшие квадратичные модели или расчеты координаты-z 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), и модель должна выверяться за счет сопоставления с данными наблюдений. После выверки нужно использовать цифровую модель для изучения сценариев «а что если», например для оценки потенциального воздействия аварийных разливов или определенных экстремальных случаев (таких, как атмосферные штормы).

D. Региональные геологические фоновые данные

26. Применительно к сбору региональных геологических фоновых данных практикум рекомендовал следующее:

а) необходимо составлять региональные карты размеров и распределения сульфидных залежей, кобальтовых корок и других критических ареалов обитания (просачивания, диффузные низкотемпературные жерла, скелеты китов и т.д.);

б) необходимо обеспечивать сбор батиметрических данных высокого разрешения (по меньшей мере 200 метров по горизонтали и 10 метров по вертикали) и высокого качества (с точностью до 1 процента глубины воды или более) в районе, где дисперсия побочных продуктов экспериментальной добычи, как ожидается, будет оказывать существенное воздействие на окружающую среду, т.е. на всей площади региона, охватываемого цифровой моделью циркуляции;

с) в рамках фонового обследования с высоким разрешением необходимо обеспечить сбор комплекта репрезентативных проб залежи до начала добычи, равно как и комплект репрезентативных проб осадочного слоя морского дна до начала добычи (включая верхние несколько сантиметров, которые могут быть утрачены при использовании стандартных пробоотборников) вокруг целевого района, и помещать их в адекватное хранилище с обеспечением к нему доступа для целей соответствующих научных исследований при уважении коммерческих интересов подрядчика. Разумно ожидать, что стратегия пробоотбора будет предусматривать взятие проб осадочного слоя с интервалами в 1 километр, начиная на границе залежи с удалением по меньшей мере на 10 километров вдоль четырех кардинальных точек;

д) необходимо производить замеры продолжительности партикулярных потоков в вертикальной плоскости водной толщи в обследуемом районе экспериментальной добычи вблизи поверхности, в средней точке и вблизи морского дна. Временное разрешение замеров партикулярных потоков должно составлять 1 месяц или более, а нефелометрический временной ряд должен регистрироваться в осадочных ловушках;

е) знание скоростей осаждения *in situ* частиц выбросов экспериментальной добычи как на средней глубине, так и вблизи морского дна поможет выверить и усовершенствовать потенциал математических моделей в

плане точного прогнозирования дисперсии среднеглубинных и бентических шлейфов. Эта информация имеет отношение к обеспокоенности, выраженной в связи со среднеглубинными шлейфами, и главной озабоченности в связи с воздействием бентических шлейфов на бентическую биоту;

f) применительно к залежам сульфидов необходимо классифицировать статус гидротермальной активности: участки могут быть пассивными («спящими»), т.е. по-прежнему находиться под потенциальным воздействием теплового источника, хотя и в отсутствие на сегодняшний день жерл с гидротермальными флюидами, или «потухшими», когда они уносятся от своих источников тепла или когда источники прекращают излучать тепло. С экологической точки зрения эти два сценария могут рассматриваться как в значительной степени эквивалентные. Однако биологически важное значение имеет следующее: имеются ли на участке активные гидротермальные жерла (случай 1), произойдет ли возобновление гидротермального излучения на неактивном участке в результате планируемых операций по экспериментальной добыче (случай 2) или же участок является гидротермально пассивным даже при воздействии экспериментальной добычи (случай 3). Поэтому важно включать в оценку фона определение целевого участка в качестве случая 1, 2 или 3.

Е. Региональные геохимические фоновые данные

27. В отношении региональных геохимических фоновых данных практикум вынес следующие рекомендации:

a) в надлежащих случаях необходимо вести сбор химических данных об осадках при достаточном разрешении для составления характеристики доминирующих структур;

b) необходимо обеспечивать сбор и архивирование репрезентативных проб разрабатываемой породы и осадочного слоя до начала экспериментальной добычи (если это будет сочтено желательным Юридической и технической комиссией);

c) необходимо собирать фоновые данные о партикулярном потоке в вертикальной плоскости водной толщи при достаточном разрешении для оценки потенциального экологического воздействия.

Г. Региональные биологические фоновые данные

28. Применительно к региональным биологическим фоновым данным практикум рекомендовал следующее:

a) если существует возможность выбросов на поверхности, необходимо составить характеристику планктонного сообщества в верхних 200 метрах водной толщи. Необходимо производить измерения состава, биомассы и продуктивности фитопланктона, состава и биомассы зоопланктона и биомассы и продуктивности бактериального планктона. Необходимо изучить временную вариативность планктонного сообщества в верхнем слое поверхностных вод на сезонной и межгодовой основе. В подкрепление программ наблюдений на

местах можно использовать дистанционное зондирование. Крайне важно проводить калибровку и выверку результатов дистанционного зондирования;

b) необходимо проводить наблюдения за морскими млекопитающими и, насколько это возможно, другими видами мегафауны, обитающими вблизи поверхности (например, черепахи, косяками рыб). Случаи обнаружения морских млекопитающих и других видов пелагической мегафауны должны регистрироваться в ходе фоновых исследований. Рекомендуется регистрировать обнаружение морских млекопитающих и представителей других видов мегафауны и их поведение в интервалах между станциями. Следует производить оценку временной вариативности;

c) определению воздействия на бентос будет способствовать информация, полученная за счет пробоотбора, фотографий, видеозаписей и других средств. Такая информация будет способствовать решению вопросов относительно значения воздействия и может оказать содействие в разработке каких бы то ни было стратегий смягчения воздействия операций по промышленной добыче. Информация о сукцессии фауны после экспериментальной добычи будет способствовать определению потенциального восстановления бентических популяций от последствий такой добычи. Данные должны включать пробы, взятые непосредственно в районе испытаний до начала и по окончании экспериментальной добычи через определенные интервалы по мере удаления от добычного района с целью определить эффект бентического шлейфа и через определенные промежутки времени по окончании экспериментальной добычи. Такие эксперименты по воздействию могут проводиться в рамках совместных усилий;

d) для окончательного решения до начала экспериментальной добычи вопросов воздействия на фитопланктон и зоопланктон при наличии поверхностных выбросов и последствий микроконцентраций металлов может потребоваться сочетание мониторинга и экспериментальных усилий на борту судов и в лабораториях;

e) информацию о прочих последствиях шлейфа на среднеглубинную биоту можно собирать посредством наблюдений за необычными событиями, как-то: гибель рыбы от воздушной эмболии в районе выбросов от экспериментальной добычи, и необычно высокими концентрациями рыбы, морских млекопитающих, черепах и птиц;

f) вертикальное распределение света непосредственно воздействует на первичную продуктивность в эуфотической зоне. При наличии выбросов в поверхностных водах вертикальные профили интенсивности света продемонстрируют последствия выбросов частиц на ослабление освещенности и спектральные диапазоны (фотосинтетически активное излучение: 400–700 нм; свет синего диапазона: 475 нм) с течением времени, с увеличением глубины и по мере удаления от добычного судна. Эти значения могут использоваться для обнаружения каких-либо скоплений взвешенных частиц в пикноклине;

g) данные дисперсии добычных твердых выбросов позволят уточнить существующие модели дисперсии для точного прогнозирования поведения шлейфа и облегчения экстраполяции результатов добычных испытаний на операции по добыче в промышленном масштабе.

Г. Локальные фоновые биологические данные

29. Основопологающим требованием фонового исследования, которое можно использовать для оценки наличия серьезного ущерба морской среде в результате экспериментальной добычи полиметаллических сульфидов или кобальтовых корок, является матрица изобилия видов, составленная для тех районов, в которых наиболее вероятны последствия добычных испытаний. Это базовая информация, которую собирают биологи для проведения оценки любого сообщества, с которым они сталкиваются. Контракторам надлежит прилагать инкрементные усилия по пробоотбору в целях составления графиков активности видов по репрезентативным микроареалам обитания в твердых субстратах, которые, вероятно, подвергнутся воздействию экспериментальной добычи, и исходя из этого можно произвести эффективные замеры видового многообразия. Ниже приводятся конкретные рекомендации о процедурах пробоотбора в твердом субстрате. Надлежащие меры составления количественных матриц изобилия видов по мягкому осадочному слою и пелагическим условиям, которые могут подвергнуться воздействию разведки и экспериментальной добычи полиметаллических сульфидов и кобальтовых корок, подробно охарактеризованы в проекте руководства по марганцевым конкрециям и в данном документе не излагаются повторно. Контрактор несет ответственность за получение этих фоновых данных, когда они имеют отношение к пониманию потенциального воздействия экспериментальной добычи.

30. Твердые субстраты, особенно когда организмы имеют малые размеры, по общему признанию, представляют собой весьма сложную среду для количественного пробоотбора. Пробоотбор по методу «заглатывания», загребание грейферами каких-либо крупных организмов в районе, видеозапись и фотографические разрезы — вот и все средства, которые могут оказаться пригодными для разработки матрицы изобилия видов. Передвижной аппарат с дистанционным управлением (ПАДУ) будет более эффективным инструментом документации и пробоотбора в ареалах обитания вблизи и на поверхности вертикальных твердых субстратов, нежели камера на салазках. Идеальными платформами исследований/пробоотбора, в конечном итоге, могут оказаться автономные подводные аппараты (АПА) или гибриды ПАДУ/АПА.

31. Ниже охарактеризованы общие практические процедуры:

а) фоновые данные, собранные в эталонных районах воздействия и в эталонных заповедных зонах, позволяют понять естественную вариативность во времени и пространстве, связанную с природными геологическими, гидродинамическими и биологическими процессами, в период до начала экспериментальной добычи. Эталонные зоны воздействия и заповедные зоны должны устанавливаться на основе тщательного анализа и исследований биоты, демонстрирующих общие биотические характеристики их ареалов обитания, которые могут подвергнуться воздействию экспериментальной добычи. Выбор этих зон должен рассматриваться Международным органом по морскому дну и консультативными учеными советами до утверждения планов добычных испытаний. Зоны воздействия и заповедные районы, вероятно, будут крайне полезными в оценке экологического воздействия (прямого, непрямого, кумулятивного и интерактивного);

b) исследования биоты залежей полиметаллических сульфидов или кобальтовых корок до начала экспериментальной добычи должны сосредоточиваться на залежах, которые являются биотически репрезентативными для залежей, которые будут разрабатываться или иным образом подвергнутся прямому или непрямоу воздействию в ходе программы добычных испытаний;

c) методы сбора фоновых биологических данных до начала экспериментальной добычи должны видоизменяться в зависимости от каждого конкретного набора условий;

d) в качестве методов обеспечения пространственного контекста для ареалов обитания и пробоотборных характеристик рекомендуются картографические средства географической информационной системы;

e) необходимо следовать стандартной практике надлежащего сохранения организмов, включая неинвазивный пробоотбор субареалов обитания с использованием отдельных пробоотборных контейнеров (предпочтительно изолированных) с крышками во избежание размывания при подъеме на поверхность, который должен происходить в течение 12 часов с момента сбора для получения качественного материала, незамедлительной обработки и сохранения проб на борту судна или их содержания в холодильных комнатах в течение не более 6 часов до момента консервации (период сохранения должен быть меньше, если планируются молекулярные испытания);

f) необходимо предписывать различные средства консервации, включая консервацию в формалине для таксономических исследований, замораживание или погружение в 100-процентный этанол для молекулярных исследований, и засушивание животных организмов целиком и/или их отдельных тканей для анализа стабильными изотопами;

g) необходимо делать подборку цветных фотоснимков организмов, когда это возможно (организмов на месте и/или свежих материалов на борту судна для документации естественной окраски). Эти фотографии должны стать частью архивной коллекции;

h) все пробы и продукты, полученные на их основе (фотографии, законсервированные материалы, генные последовательности) должны увязываться с соответствующей информацией о сборе (дата, время, метод пробоотбора, широта, долгота, глубина и т.д.);

i) выявление и перечисление проб на море и в лаборатории должны дополняться молекулярными и изотопными анализами по мере необходимости. Во всех практически возможных случаях матрицы изобилия видов и видовой биомассы должны быть стандартными продуктами;

j) в целях облегчения идентификации рекомендуется вести обмен идентификационными кодами, ключами, рисунками, последовательностями с крупными лабораториями или коллекциями, которые ведут таксономические исследования по жерловой фауне;

k) образцы должны архивироваться для сопоставления с таксономическими идентификациями с других участков и для выверки деталей изменений, происходящих со временем. Когда видовой состав меняется, то изменения могут быть едва ощутимыми, и весьма важное значение играет

сопоставление с оригинальными организмами животных (когда идентификация еще не имеет окончательного характера);

l) временная вариативность должна оцениваться на по меньшей мере одном потенциальном участке добычных испытаний и на эталонном заповедном участке экспериментально-добычной деятельности (в идеале каждый год в течение трех лет; как минимум, дважды — один раз в начале и один раз в конце года). Это исследование временной вариативности должно рассматриваться Международным органом по морскому дну до начала экспериментальной добычи. Временная оценка должна включать видео-фотосъемку распределения субареалов обитания, а для сульфидных залежей — соответствующие температуры и пробы любых возникающих новых субареалов. В дополнение к фоновым данным об изобилии видов, биомассе, структуре общин и т.д. необходимо разрабатывать стратегии (включая совместные исследования) установления темпов роста, добавления новых особей в популяцию и трофического статуса доминирующих таксонов, а также осуществлять их в рамках исследований временных рядов. Если выявляются несколько участков добычных испытаний, то контрактор должен оценивать степень применимости временных исследований в одном участке к другому участку; эта оценка должна также изучаться Международным органом по морскому дну и консультативным ученым советом;

m) пространственная вариативность в биологическом сообществе должна оцениваться до начала экспериментальной добычи посредством проведения пробоотбора по меньшей мере в трех залежах полезных ископаемых на участке при наличии таковых, причем каждая должна отстоять от последующей на расстоянии, превышающем дальность предполагаемого осаждения 90 процентов частиц, взвешенных в результате добычной операции;

n) крайне важное значение имеет стандартизация методологии и отчетность о результатах. Стандартизация должна охватывать приборы и оборудование, обеспечение качества в целом, пробоотбор, методы обработки и консервации, методы идентификации и контроль за качеством на борту судов, аналитические методы и контроль за качеством в лабораториях, обработку данных и представление отчетности. Стандартизация методики позволит обеспечить сопоставление результатов по всем провинциям и произвести выбор критических параметров для усилий по мониторингу;

o) методы сбора и анализа должны основываться на наиболее эффективных видах практики, в частности на тех, которые были разработаны Межправительственной океанографической комиссией Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры и доступ к которым имеется во всемирных информационных центрах или соответствующих национальных центрах океанографических данных, или же тех, которые устанавливаются или рекомендуются Международным органом по морскому дну;

p) чтобы обеспечить достоверность оценок экологического воздействия, к установлению экологического фона, мониторингу потенциального воздействия и представлению о нем отчетности необходимо привлекать квалифицированных независимых ученых.

IV. Требования в отношении экологического фона, применимые исключительно к сульфидным залежам

32. Анализ наличия стабильных изотопов органического углерода, азота и серы в составе отдельных организмов является полезным средством изучения необычных трофических экологий (т.е. основополагающих принципов хемиаутоτροφического или метанотрофического производства вместо фотосинтеза). Практикум рекомендует проводить изотопные анализы (анализ изотопов органического углерода, органического азота и органической серы) на статистически репрезентативном числе особей одного или более видов, на долю которых приходится основной объем биомассы в рамках различных субареалов.

33. Для выдачи разрешения на проведение экспериментальной добычи залежей и полиметаллических сульфидов Международному органу по морскому дну должна представляться информация об удовлетворении следующих минимальных требований:

а) выявление и количественная оценка распределения всех основных субареалов обитания на предлагаемом участке экспериментальной добычи (например, плантации моллюсков, скопления трубчатых червей, бактериальные пленки и периферийная фауна); следует отметить, что в случае пассивных сульфидов или твердых субстратов на удалении от сульфидов легко распознаваемых субареалов может и не быть (в этом случае можно разработать стратегию произвольного пробоотбора);

б) при наличии активных сульфидов — исследование взаимосвязей между температурой и фауной (например, 5–10 неинвазивных, запечатленных на видеозаписи замеров температуры в каждом субареале);

в) проведение массивного сбора («заглатывание», загребание или иные неизбирательные или полуизбирательные методы пробоотбора в зависимости от субареала) беспозвоночных с разбивкой по субареалам с использованием пробоотборных контейнеров, семь проб на каждый субареал, где это возможно, плюс селективный отбор отдельных особей репрезентативной фауны. Это позволит определить параметры биомассы, изобилия и охвата в данном субареале. Необходимо разработать неинвазивные методы пробоотбора, чтобы позволить контрактору производить оценку видового многообразия с использованием графиков видовых объемов, где за объем принимается кумулятивное число особей или иной подходящий показатель. Сбор должен документироваться с помощью фотографий (и индексироваться со ссылкой на видеоизображения) на месте, с тем чтобы обеспечить архивирование данных о контексте/условиях по каждой пробе;

г) содержание каждой из семи проб, взятых в субареале, следует разделять на макро- и мейофауну за счет просеивания через расположенные один над другим сита с величиной деления 45 мкм и 250 мкм. Пять из этих комплектов проб, собранных на ситах, должны консервироваться в течение 24 часов в 10-процентном растворе формалина на основе морской воды, а затем в 70-процентном растворе этанола для последующей сортировки, идентификации, нумерации и разработки матриц видового изобилия. Два комплекта проб должны быть законсервированы в этаноле с использованием методов, пригодных для составления молекулярных рядов и молекулярного

архивирования. В качестве альтернативного метода консервирования для целей молекулярного анализа рассортированный по особям материал может замораживаться;

е) следует прилагать и иные усилия по пробоотбору для составления характеристик менее изобилующих, но имеющих потенциально ключевое значение мегафаунных беспозвоночных в системе (включая рыб, крабов и другие подвижные организмы). Репрезентативные образцы этих организмов должны консервироваться для целей таксономического, молекулярного и изотопного анализа.

V. Требования в отношении экологического фона, применимые исключительно к кобальтовым коркам

34. Кобальтоносные корки обнаружены на различных твердых субстратах, включая срединные океанические хребты и подводные горы, однако их изучение проводилось преимущественно на подводных горах. Наше внимание в данном случае сосредоточено на добыче в условиях среды подводных гор, однако общие рекомендации могут применяться и к хребтным системам. Поскольку значительная доля биологических видов, входящих в состав сообщества подводных гор, может характеризоваться крайне локализованным распределением, биологический пробоотбор в максимально возможной степени следует проводить на репрезентативном комплекте всех особенностей, которые могут представлять добычный интерес, в каждом заявочном районе, с тем чтобы получить картину распределения сообщества в этом районе. Бентическая фауна, как правило, варьируется в зависимости от местной топографии (например, на вершине, на склоне и у подножия подводной горы), осадочного покрова, глубины, высоты и размеров подводной горы, угла склона, содержания кислорода в воде, течений, региональной продуктивности и, возможно, иных факторов. Типы ареалов должны оцениваться первоначально на основе фото/видеосечений и, если возможно, с помощью погружных аппаратов или ПАДУ. Проводимая подрядчиками съемка в целях картирования участков, представляющих потенциальный интерес с точки зрения экспериментальной добычи, может служить достижению нескольких целей при условии, если обеспечивается адекватное биологическое разрешение (см. ниже). Дальнейший биологический пробоотбор необходимо проводить в разбивке по типам ареалов обитания, которые будут определяться топографией подводных гор (например, вершина, уклон и подножие), гидрографией, режимом течений, преобладающей мегафауной (например, коралловое скопление), содержанием кислорода в воде, если плоскость слоя минимального содержания кислорода пересекает подводную гору, а возможно и глубиной, при получении надлежащих биологических образцов с использованием соответствующих пробоотборных средств в каждом слое. Для сбора биологических образцов и оценки видового многообразия рекомендуется проходить каждый слой эпибентической волокушей по меньшей мере пять раз.

35. Для выдачи разрешения на экспериментальную добычу кобальтовых корок в Международный орган по морскому дну должна представляться информация об удовлетворении следующих минимальных требований:

а) составление фотографических разрезов для определения типа ареала обитания, структуры общин и увязки мегафауны с конкретными типами субстратов. Данные об изобилии, процентном охвате и разнообразии мегафауны должны первоначально основываться по меньшей мере на четырех фотографических разрезах (с разрешением 1 см), покрывающих четыре квадранта. Эти разрезы должны начинаться от плоскости морского дна на расстоянии не менее 100 метров от подножия подводной горы и проходить вдоль ее склона и через ее вершину. На более крупных особенностях рельефов подводной горы, возможно, потребуется проводить более ограниченный пробоотбор. В районах корок, которые могут представлять интерес с точки зрения экспериментальной добычи, необходимо будет составлять более подробные фотографические разрезы;

б) для обеспечения разрешения видов мегафауны и макрофауны потребуется биологический пробоотбор с использованием соответствующих пробоотборников в каждом ареале обитания и по каждому типу сообществ. Пробоотбор в ареалах обитания на твердом субстрате должен проводиться с помощью драги или эпибентической волокуши с внутренним размером ячеек 25 мм³ (например, эпибентический пробоотборник подводных гор CSIRO)³;

в) структура и биомасса мейофауны и микробных сообществ, ассоциированных с кобальтоносными корками, должна изучаться на основе проб, полученных драгированием или бурением породы, либо с помощью ПАДУ или погружного аппарата, когда это возможно. Необходимо собирать по меньшей мере 10 проб с кобальтовых корок, на основе которых нужно производить идентификацию видов, обитающих на породе или в корковых расщелинах и углублениях;

г) оценку придонных видов рыб и прочего нектона, обитающего вблизи морского дна, надлежит производить с помощью траления, насколько это возможно. На глубинах, недостижимых для тралов, и при сильной пересеченности поверхности дна это сообщество должно оцениваться на основе фото/видеоразрезов, полученных с помощью съемки буксируемой камерой в различные периоды времени, или с помощью наблюдений и фотографий, сделанных погружным аппаратом или ПАДУ. Подводные горы могут быть важными экосистемами с широким диапазоном ареалов обитания целого ряда видов рыб, скапливающихся там для нереста или питания. Экспериментально-добычные операции могут повлиять на поведение рыб;

д) необходимо производить оценку микроконцентраций металлов в мышечной ткани и органах превалирующих бентических и бентопелагических рыб и беспозвоночных. Это следует делать по меньшей мере четыре раза до начала экспериментально-добычных операций (для измерения естественной вариативности), а затем по меньшей мере ежегодно для мониторинга возможных изменений, обусловленных деятельностью по экспериментальной добыче;

е) до начала экспериментальной добычи необходимо производить оценку структуры биологического сообщества глубоководного зоопланктона и рыб, обитающих на глубине образования шлейфа и в бентическом пограничном слое. Рекомендуется производить оценку рыбного сообщества в верхних 1500 метров на основе целенаправленного пробоотбора, по меньшей

мере, в трех слоях водной толщи. Следует повторять пробоотбор на суточной основе и изучать временную вариативность.

VI. Мониторинг до начала, в ходе и по завершении экспериментальной добычи: оценка экологического воздействия

36. Цель экологического мониторинга в ходе экспериментальной добычи состоит в том, чтобы определить, соответствуют ли наблюдаемые последствия тем, которые прогнозировались в рамках существующих экологических оценок, и обеспечить выявление какого бы то ни было неожиданного серьезного ущерба.

37. Первейшей основой оценки воздействия экспериментальной добычи должны быть результаты мониторинга. До начала, в ходе и по завершении экспериментальной добычи необходимо собирать данные по региональным и локальным фоновым параметрам. Для получения статистически надежных данных период мониторинга должен определяться в соответствии с научнообоснованными принципами. Оценка воздействия должна основываться на спроектированном надлежащим образом исследовании сопоставления фона до начала и по завершении разработки и сопоставления контрольных мероприятий с результатами воздействия при достаточной репликации для обнаружения воздействия при изменениях порядка 50 процентов в структуре сообществ в окружающих районах. Поэтому экологический мониторинг в ходе экспериментальной добычи должен проводиться на участках изучения воздействия добычных испытаний и сопоставимых эталонных участках, которые должны выбираться на основе первоначальной оценки состава их фауны. Предлагаемые в настоящем документе руководящие принципы будут способствовать выявлению и прогнозированию соответствующих последствий экспериментальной добычи и обеспечению конкретного рассмотрения природоохранных соображений и учета их в процессе принятия решений.

38. Экологические последствия в основном ожидаются на морском дне при незначительном воздействии на глубине выброса отходов обогащения и на больших глубинах водной толщи. Оценка последствий должна включать изучение воздействия как на бентическую, так и на пелагическую среду. В ходе экспериментально-добычной операции будет производиться извлечение полезных ископаемых и ассоциированной фауны, а при прохождении экспериментально-добычного аппарата будет происходить компрессия и повреждение бентической фауны в смежных районах. Расщепление и вычленение минералов может приводить к формированию придонного шлейфа, который частично может переноситься на поверхность океана в зависимости от технологии, используемой для подъема материала.

39. Выбросы в поверхностных водах могут создавать препятствия для первичной продуктивности за счет увеличения уровней содержания питательных веществ и сокращения интенсивности света, проникающего в глубь океана, могут попадать в пищевую цепочку и нарушать вертикальную и иную миграцию, а также приводить к сокращению оксида марганца и

растворению металлосодержащих компонентов в зоне минимального содержания кислорода. По этим причинам отходы обогащения должны выбрасываться намного глубже слоя минимального содержания кислорода. Поскольку глубина зоны минимального содержания кислорода варьируется в зависимости от региона и в некоторой степени сезона, экологические исследования должны определять диапазон глубины слоя минимального содержания кислорода в каждом экспериментально-добычном районе. Фоновые данные в верхней части водной толщи должны сосредоточиваться на океанографических характеристиках в зоне, включающей глубину выбросов.

40. Имеющаяся в наличии информация о структуре и функционировании сообществ на участках ожидаемой глубоководной экспериментальной добычи ограничена, поэтому фонды подтверждающих коллекций, хранилище базы данных о генных последовательностях и фотобиблиотека видов и образцов будут способствовать оценке, прогнозированию, предотвращению, сведению к минимуму или компенсации негативных последствий деятельности, возможность проведения которой рассматривается в ходе экспериментальной добычи и промышленной разработки глубоководных участков морского дна. Цель оценки воздействия — защита продуктивности и потенциала природных систем и экологических процессов, обеспечивающих функционирование этих природных систем, — требует возможности прослеживания происходящих изменений.

41. Контракторы должны разрешать Международному органу по морскому дну направлять своих инспекторов на суда и установки, используемые контракторами для проведения деятельности в разведочном районе, в частности для мониторинга последствий такой деятельности для морской среды.

42. Мониторинг экспериментальной добычи будет сосредоточен на создании потенциала прогнозирования воздействия, ожидаемого от коммерческой или стратегической системы.

A. Деятельность, от которой не ожидается серьезного экологического ущерба

43. На основе имеющейся информации, целый ряд технологий, используемых в настоящее время при разведке, не считаются способными спровоцировать серьезный ущерб морской среде и, соответственно, не нуждаются в оценке экологического воздействия. К ним относятся следующие технологии:

а) системы определения координат, включая донные передатчики и поверхностные и подповерхностные маяки, описания которых включены в извещения мореплавателям;

б) метеорологические наблюдения и замеры, включая установку приборов;

в) спутниковый мониторинг (например, усовершенствованный радиометр со сверхвысокой разрешающей способностью) шлейфов в поверхностных водах;

- d) океанографические наблюдения, включая гидрографические наблюдения и замеры, с установкой приборов;
- e) гравитационные и магнитные наблюдения;
- f) буксируемые аппараты замера параметров шлейфа (химический анализ, нефелометры, флюорометры и т.д.);
- g) донное или субдонное акустическое профилирование (без использования взрывчатых средств), электромагнитное профилирование, профилирование сопротивляемости, потенциал самопроизвольной или вызванной поляризации;
- h) ограниченный отбор проб полезных ископаемых, например с помощью грейферных или ковшовых пробоотборников;
- i) выверка и анализ проб полезных ископаемых на борту судов;
- j) использование красителей и исследования с трассерами;
- k) взятие проб контейнерным пробоотборником, поршневым пробоотборником, развернутым бурением с обратной циркуляцией или грейфером;
- l) наблюдения и замеры с помощью видеозаписи, кино- или фотосъемки;
- m) взятие проб небольших количеств воды, осадков и биоты;
- n) отбор проб эпибентической волокушей, драгой или тралом, если пробоотборный район составляет примерно менее 5 процентов общей площади ареала обитания;
- o) метаболические замеры *in situ* (например, потребление растворенного кислорода);
- p) ДНК-анализ биологических проб.

В. Экспериментально-добычная деятельность, которая может вызывать экологический ущерб

44. Добычные испытания должны проводиться всеми подрядчиками за исключением тех случаев, когда они используют добычное оборудование, уже испытанное другими подрядчиками. В рамках добычных испытаний производится сборка всех компонентов добычной системы и осуществляется весь процесс экспериментальной добычи, подъема полезных ископаемых на поверхность океана и выброса отходов обогащения. Предполагается, что добычное испытание будет иметь продолжительность до нескольких месяцев и может осуществляться с использованием системы несколько уменьшенного масштаба. Для экологической оценки этот экспериментальный этап должен происходить при тщательном мониторинге и изучении, равно как и испытания любых компонентов экспериментальной добычи. После обстоятельной оценки первого добычного испытания воздействие других экспериментально-добычных систем будет предсказуемым, и при последующих испытаниях экологические исследования могут ограничиваться нерешенными вопросами, специфичными локальными экологическими условиями или изменениями

воздействия, обусловленными использованием иных методов. Представляется разумным предположить, что первые добычные испытания позволят нам существенно расширить базу имеющихся знаний, и что все подрядчики извлекут пользу из этого опыта. Последующие добычные испытания, возможно, будут проводиться при гораздо меньших усилиях. По этим причинам ожидается, что подрядчики будут объединять свои усилия при проведении первого и последующих добычных испытаний, чтобы обеспечить максимальную отдачу в плане полученных знаний при минимальных затратах со стороны каждого подрядчика.

45. Имеющаяся на сегодняшний день научная информация свидетельствует о том, что некоторые виды экологического воздействия могут быть вызваны экспериментальной добычей в течение разведочного периода, хотя потенциал серьезного экологического ущерба не установлен. Ожидается, что потенциал серьезного экологического ущерба будет наиболее велик на морском дне и на глубине зоны выброса отходов обогащения и сточных вод и ниже.

1. Потенциальное бентическое воздействие

46. Ниже перечислены возможные виды бентического воздействия:

а) прямое воздействие добычи полезных ископаемых, когда порода и ассоциированные организмы измельчаются или рассеиваются в виде шлейфа по мере разработки залежей;

б) удушение и захоронение бентических организмов на удалении от участка добычи полезных ископаемых при осаждении седиментарного шлейфа. Это может оказаться особенно важным для сидячих организмов, закрепленных на твердом субстрате, и для организмов эпифауны или инфауны, которые не могут передвигаться достаточно быстро, чтобы приспособиться к меняющемуся окружению;

в) изменение питательного качества поверхностей, используемых организмами, питающимися поверхностными осадками, или химиосинтетическими ассоциациями;

г) закупоривание аппарата питания организмов, питающихся взвесью, и растворение ресурсов организмов, питающихся осадками;

д) токсичное воздействие в связи с осаждением мелких и крупных частиц в бентических ареалах обитания на удалении от участка разработки сульфидов;

е) утрата запасов, обеспечивающих пополнение популяций видов, ассоциированных с полиметаллическими сульфидными залежами, кобальтовыми корками или другими специализированными и ограниченными ареалами (останков китов, затонувшая древесина и т. д.), в рамках дисперсной тени шлейфа, формирующегося при экспериментальной добыче.

2. Потенциальное воздействие в водной толще (в результате выброса отходов обогащения или сточных вод на глубине)

47. Ниже перечислены возможные виды воздействия на водную толщу:

а) гибель и изменения в составе планктона, попадающего под воздействие выбросного шлейфа, сточных вод (включая личиночную стадию беспозвоночных, колонизирующих сульфидные залежи), вследствие токсичности, нарушения механизмов питания и изменения трофических взаимодействий;

б) воздействие на мезо- и батипелагических рыб и прочий нектон, вызванное непосредственно осадочным шлейфом или ассоциированными металлическими видами, либо опосредованно через пищевую сеть;

в) последствия для глубоко погружающихся млекопитающих, в частности за счет воздействия на обилие организмов, употребляемых ими в пищу;

г) истощение кислорода за счет роста бактерий на взвешенных частицах;

д) воздействие на поведение и смертность рыб, обусловленное осадками или микроконцентрациями металлов;

f) растворение тяжелых металлов в зоне минимального содержания кислорода и их потенциальное попадание в пищевую цепь;

g) крупномасштабное воздействие, ожидаемое от выброса отходов обогащения в течение более продолжительных периодов времени (десятилетия).

3. Потенциальное воздействие на верхний слой водной толщи (если отходы обогащения, осадки или сточные воды выбрасываются вблизи поверхности)

48. Ниже перечислены возможные виды воздействия на верхний слой водной толщи:

a) биоаккумуляция микроконцентраций металлов в поверхностных организмах;

b) снижение первичной продуктивности ввиду затемнения;

c) воздействие (позитивное или негативное) микроконцентраций металлов на поверхностную продуктивность;

d) воздействие на поведение морских млекопитающих и морских птиц ввиду замутнения воды и/или сокращения запасов организмов, употребляемых ими в пищу.

49. Каждый контрактور должен включать в свою программу описание событий, которые могут привести к приостановлению или модификации мероприятий вследствие серьезного экологического ущерба, если окажется невозможным адекватным образом смягчить воздействие этих событий.

С. Информация, которую контрактор должен представлять до начала экспериментально-добычных операций

50. Контрактор должен представлять Международному органу по морскому дну общее описание и график предлагаемой программы разведки, включая программу работы на ближайший пятилетний период, в частности исследований, которые будут проводиться в отношении экологических, технических, экономических и иных соответствующих факторов, которые должны приниматься во внимание в ходе экспериментальной добычи. Это общее описание должно включать:

a) программу океанографических и экологических фоновых исследований в соответствии с проектом правил и какими бы то ни было экологическими нормами и процедурами, установленными Международным органом по морскому дну, — исследований, которые позволят провести оценку потенциального экологического воздействия предлагаемой разведочной деятельности, учитывая любые руководящие принципы, опубликованные Органом;

b) предлагаемые меры по предотвращению, сокращению и сохранению под контролем загрязнения и иных опасностей, а также возможного воздействия на морскую среду;

c) предварительную оценку возможного воздействия предлагаемой разведочной деятельности на морскую среду;

d) разграничение эталонного участка воздействия и эталонного заповедного участка (рекомендуется). Эталонный участок воздействия должен выбираться исходя из соображений репрезентативности экологических характеристик (включая биоту) участка, в котором будет проводится экспериментальная добыча. Эталонный заповедный участок должен быть тщательно локализован и иметь достаточно большую площадь, чтобы не подвергаться воздействию естественных вариаций местных экологических условий. Его видовой состав должен быть сопоставим с видовым составом района экспериментальной добычи, и он должен быть расположен вверх по течению от места проведения экспериментально-добычных операций. Эталонный заповедный район должен находиться за пределами участка экспериментальной добычи и любых районов, подвергающихся какому-либо воздействию добычных испытаний или шлейфов, формирующихся в результате обработки.

51. В зависимости от проводимых мероприятий это общее описание должно включать также информацию по следующим параметрам:

- a) региональные и локальные экологические фоновые данные;
- b) размеры, форма, тоннаж и сортность залежей;
- c) методы сбора сульфидов или кобальтовых корок;
- d) глубина проникновения в морское дно;
- e) описание ходовой части аппарата, передвигающегося по морскому дну;
- f) применимые методы обработки на морском дне;
- g) применимые методы измельчения;
- h) методы транспортировки полезных ископаемых на поверхность;
- i) методы обработки полезных ископаемых на судне, находящемся на поверхности;
- j) объем, интенсивность и глубина выбросов сточных вод;
- k) концентрация частиц в выбрасываемой воде;
- l) химические и физические характеристики выбросов;
- m) местонахождение добычных испытаний и границы испытательного района;
- n) вероятная продолжительность испытаний;
- o) планы испытаний (схема сбора, район нарушений и т.д.);
- p) применительно к залежам полезных ископаемых — фоновые карты (например, профили гидролокатора бокового обзора, батиметрия высокого разрешения) залежей, которые будут разрабатываться.

D. Необходимые наблюдения и замеры при проведении конкретной деятельности

52. В зависимости от конкретной проводимой деятельности контрактор должен представлять Международному органу по морскому дну информацию по всем или выборочным следующим параметрам:

- a) ширина, длина и план следа добычного аппарата на морском дне;
- b) фактическая глубина проникновения добычной установки;
- c) боковые возмущения, производимые добычной установкой;
- d) объем материала, извлекаемого добычной установкой;
- e) объем материала, отвергаемого добычной установкой на глубине;
- f) размер и форма производимого шлейфа;
- g) поведение шлейфа позади добычной установки;
- h) участок и толщина переосаждения, вплоть до удаления, на котором переосаждением можно пренебречь;
- i) объем выбросов перелива с находящегося на поверхности судна;
- j) концентрация частиц в выбрасываемой воде;
- k) химические и физические характеристики выбросов;
- l) поведение выбросного шлейфа в поверхностном или среднем слое водной толщи;
- m) видоизменение флюидных выбросов в гидротермальных условиях (с использованием фотографий, замеров температуры и других измерений в зависимости от обстоятельств).

Е. Необходимые наблюдения и замеры по завершении какой-либо конкретной деятельности

53. В зависимости от конкретной осуществляемой деятельности контрактор должен представлять Международному органу по морскому дну информацию по всем или выборочным следующим параметрам:

- a) повторный сбор локальных экологических фоновых данных в эталонной и испытательной зонах и оценка экологического воздействия;
- b) толщина переосаждения по бокам следа добычной установки;
- c) поведение различных видов бентической фауны, подвергающейся переосаждению;
- d) изменения в бентической фауне на следе добычной установки, включая возможную реколонизацию;
- e) возможные изменения в бентической фауне смежных районов, не затронутых, как представляется, осуществляемой деятельностью;
- f) изменения в характеристиках воды на уровне выбросов с находящегося на поверхности судна в ходе добычных испытаний и возможные изменения в поведении соответствующей фауны;

g) изменения во флюидных потоках и реакция организмов на эти изменения в гидротермальной среде;

h) применительно к залежам полезных ископаемых — карты добычного района после проведения экспериментальной добычи с указанием каких-либо изменений в топографии при разрешении в 1 метр или выше.

VII. Совместные исследования

54. В последние годы произошла революция в области глубоководных научных изысканий и технологических разработок. Целый ряд научно-исследовательских институтов в мире осуществляет широкомасштабные программы исследований по системам подводных гор и хребтов. В этих институтах работает масса высококвалифицированных специалистов в области биологии и естественных наук, которые могли бы оказать сотрудничество контракторам-разработчикам в проведении некоторых из требуемых экологических исследований. Эти институты могли бы предоставить пробоотборное оборудование и специалистов и, вероятно, с готовностью приняли бы участие в экспедиции на судне контрактора-разработчика, чтобы оказать содействие в пробоотборе в удаленных районах.

55. Общие руководящие указания в плане совместных исследований:

a) совместные исследования могут включать взаимодействие между различными океанографическими дисциплинами и целым рядом институтов;

b) совместные исследования могут способствовать установлению фона природной вариативности на основе геологических, биологических и других экологических данных, собранных в отдельных районах;

c) на этапе экспериментальной добычи открываются особенно широкие возможности для синергизма между горнодобывающими компаниями и программами совместных исследований, в рамках которых можно обеспечить объединение кадровых ресурсов, исследовательских объектов, местных потенциалов и общих интересов горнодобывающих компаний и исследовательских учреждений и ведомств. Тем самым компании-разработчики могут наилучшим образом воспользоваться дорогостоящими исследовательскими объектами, такими, как исследовательские суда, и богатым опытом многих высококвалифицированных специалистов в области геологии, экологии, химии и физической океанографии в академических институтах;

d) партнерство между научными и корпоративными группами может, в частности, сосредоточить свои усилия на создании фондов подтверждающих коллекций и хранилища базы данных о генных последовательностях, проведении анализа стабильных изотопов и интерпретации результатов и комплектовании фотобиблиотеки видов/особей. Использование партнерских механизмов в сборе базовой научной информации должно обеспечить эффективное с точки зрения затрат получение сведений, которые окажут содействие в разработке планов и принятии решений и своевременное осознание каких-либо существенных экологических последствий или проблем до начала и в ходе экспериментальной добычи. Эта информация может быть использована для поиска решений при минимальном столкновении интересов;

е) число высококвалифицированных специалистов по таксономии крайне ограничено, даже применительно к крупным группам фауны (например, рыбам, моллюскам, десятиногим ракообразным, кораллам, губкам и иглокожим). Важно обеспечивать оценку на каждом участке по меньшей мере по этим ключевым группам — и по максимально большему числу других групп. Наиболее эффективным образом этого можно достичь за счет создания совместных таксономических центров или групп экспертов, которые будут отвечать за таксономическую идентификацию каждой крупной группы;

ф) чтобы ответить на определенные вопросы по экологическому воздействию добычи, необходимо проводить конкретные эксперименты, наблюдения и замеры. Необязательно, чтобы все контракторы проводили одни и те же исследования. Повторение некоторых экспериментов или исследований по воздействию может и не принести ничего нового в накопленные научные знания и проведенные оценки воздействия, однако при этом будут без нужды растрочены финансовые, людские и технологические ресурсы. Контракторам рекомендуется изучать возможности объединения своих усилий при проведении международных совместных океанографических исследований, насколько это возможно;

г) потенциальный риск вымирания значительной доли сообщества животных организмов на потенциальном участке добычных испытаний будет в существенной степени зависеть от распределения фауны: насколько локальным или широким является распространение видов. Для проведения оценки потребуются синтез биогеографии фауны. Проведению этой оценки должно способствовать сотрудничество между контракторами-разработчиками и широким сообществом исследователей;

h) биология преобладающих компонентов фауны подводных гор изучена плохо, но имеет существенное значение для оценки потенциального воздействия экспериментальной добычи и темпов восстановления популяций и экосистем после прекращения экспериментально-добычной деятельности. Важнейшие параметры включают темпы роста, живучесть, возраст репродуктивной зрелости, способы воспроизводства и динамику дисперсии и пополнения. Для дальнейшего изучения процессов обмена между целевыми участками необходимо проводить генетические исследования популяций. Такие исследования могут осуществляться совместно и/или с обменом результатами между контракторами-разработчиками;

i) исследования по моделированию должны проводиться совместно, в тесной увязке с исследованиями на местах, в целях оценки опасности вымирания при различных стратегиях управления, включая различные варианты создания охраняемых районов. Общие стратегии сохранения должны учитывать воздействие, оказываемое на сообщества не только экспериментальной добычей (но и, например, донным тралением и сбором кораллов применительно к подводным горам);

j) Международный орган по морскому дну должен оказывать контракторам-разработчикам консультативные услуги в плане выявления возможностей для проведения совместных исследований, однако контракторы могут и сами искать пути установления контактов с учеными и другими квалифицированными специалистами;

к) Органу и подрядчикам-разработчикам надлежит сотрудничать с совместными исследовательскими программами в целях обеспечения максимальной эффективности оценки экологического воздействия при сведении к минимуму стоимости этих оценок для отрасли.

VIII. Процедуры сбора данных, представления отчетов и архивирования

A. Сбор и анализ данных

56. При выборе типа собираемых данных, определении надлежащей частоты сбора и аналитических методов, согласно с настоящими рекомендациями, надлежит использовать наилучшую имеющуюся методологию, международную систему оценки качества, сертифицированных эксплуатантов и лабораторий. Синтез таких данных может принести пользу всем подрядчикам. Например, синтезированные данные по батиметрии, течениям, ветрам, солености, температуре и слоям растворенного кислорода могут обеспечить важнейший материал для моделирования океанографических процессов в масштабе регионов или бассейнов. Модели могут выверяться и корректироваться с использованием таких данных, собранных на местах, а затем служить частичным дополнением дорогостоящих мероприятий по сбору данных. Некоторые заявочные участки могут прилегать друг к другу или находиться в непосредственной близости, что служит еще более веским основанием для обеспечения доступа к данным и объединения усилий при моделировании, с тем чтобы воздействие деятельности в соседних районах можно было оценивать без повторения всех аспектов экологической оценки.

B. Архивирование данных и система поиска

57. Подрядчик должен представлять Международному органу по морскому дну все соответствующие данные, информационные стандарты и перечни. К экологическим данным, не имеющим коммерческой ценности (включая гидрографические, химические и биологические данные), должен обеспечиваться свободный доступ для научного анализа, а перечень всех данных, имеющихся у каждого подрядчика, должен публиковаться на Интернете. В дополнение к фактическим данным следует также включать метаданные, характеризующие аналитические методы, анализ погрешностей, описание ошибок, методов и технологий, которых надлежит избегать, замечания о достаточности данных и другие соответствующие индикаторы.

C. Отчетность

58. Оцененные и интерпретированные результаты мониторинга должны представляться Международному органу по морскому дну вместе с данными в соответствии с проектом добычного устава.

D. Передача данных

59. Все данные, касающиеся защиты и сохранения морской среды, за исключением сведений о конструкции оборудования, собранные во исполнение настоящих рекомендаций, должны передаваться Органу для обеспечения свободного доступа в целях научного анализа и исследований в течение двух лет при соблюдении требований конфиденциальности. Контрактор должен представлять Органу любые иные имеющиеся в его распоряжении неконфиденциальные данные, которые могут иметь значение для цели защиты и сохранения морской среды.

IX. Рекомендации по ликвидации пробелов в знаниях

60. Представители независимых экологических консультативных фирм, ученые, инженеры и подрядчики должны объединить свои усилия, с тем чтобы еще более подробно обсудить подходы к установлению экологического фона для залежей сульфидов и корок. В таком практикуме должны принять участие микробиологи, равно как и бентические экологи.

Примечания

¹ Международная исследовательская программа по изменчивости и предсказуемости климата (<http://www.clivar.org/>).

² International Seabed Authority, *Standardization of Environmental Data and Information: Development of Guidelines* (ISA/02/02) (Kingston, 2002). Имеется на веб-сайте http://www.isa.org.jm/en/seabedarea/StandWShop/StandRep_splash.htm.

³ Lewis, M. "CSIRO-SEBS (Seamount, Epibenthic Sampler), a new epibenthic sled for sampling seamounts and other rough terrain", *Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, Vol. 46, No. 6 (June 1999).

Приложение

Глоссарий

Активные сульфиды — полиметаллические сульфиды, через которые протекает теплая 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.

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.

Кобальтоносные 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.

Прямое воздействие — последствия, являющиеся прямым результатом действия, как-то утрата ареала обитания и популяций вследствие извлечения сульфидов или других материалов.

Эндемизм — степень, в которой биологический вид ограничен конкретным географическим регионом; эндемизм обычно имеет место в районах, изолированных тем или иным образом. Биологи используют также термин «эндемичный» для характеристики организма, который может быть географически широко распространенным, однако ограничен конкретным ареалом обитания, например гидротермальными жерлами.

Фауна — термин фауна включает беспозвоночных и позвоночных.

Твердые субстраты — выступы, имеющие форму карбонатных конкреций, твердого материала, коркообразной породы или залежей отложившихся материалов, металлов и минералов, извергнутых из-под поверхности гидротермальными системами.

Зона воздействия — зона, в которой возникают последствия деятельности (прямые, непрямые, кумулятивные и/или интерактивные).

Эталонные зоны воздействия — районы, используемые для оценки последствий деятельности в Районе для морской среды; эти эталонные зоны воздействия должны быть репрезентативными в плане экологических характеристик (физических, химических, биологических) добычного района.

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).

Непрямое воздействие — воздействие на окружающую среду, не являющееся прямым результатом деятельности, нередко происходящее на удалении или в результате сложного пути (физического, химического или биологического). Нередко именуется вторичным (или даже третичным) воздействием.

Микроорганизмы — включает бактерии, археи и микроскопические эвкарии.

Планктон — включает личиночные стадии бентических и пелагических организмов, фитопланктон (в поверхностных водах), зоопланктон, студенистых животных и другие дрейфующие или медленно плавающие организмы.

Полиметаллические сульфиды — гидротермально сформировавшиеся залежи сульфидных минералов, содержащие концентрации металлов, включая, в частности, медь, свинец, цинк, золото и серебро (ISBA/10/C/WP.1, пункт 3(f)). Эти залежи включают сульфиды, ассоциированные с активными и неактивными гидротермальными жерлами. Они могут встречаться в качестве захороненных залежей или же быть открытыми на морском дне. Могут встречаться на подводных горах, срединноокеанических хребтах или задуговых хребтах.

Эталонные заповедные зоны — районы, которые имеют те же характеристики, что и экспериментально-добычный участок, однако в которых не производится никаких добычных испытаний; используются для оценки изменений в биологическом статусе окружающей среды, вызванных экспериментально-добычной деятельностью.

Подводные горы — изолированные особенности рельефа, обычно вулканического происхождения, достигающие существенной высоты над морским дном.

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.

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 эпिसимбиотическими (живущими за пределами организма хозяина; например бресилиидные креветки, алвинеллидные полихеты).