



ОРГАНИЗАЦИЯ
ОБЪЕДИНЕННЫХ
НАЦИЙ

НЬЮ-ЙОРК

ИМО/ФАО/ЮНЕСКО-МОК/ВМО/ВОЗ/МАГАТЭ/ООН/ЮНЕП
Объединенная группа экспертов по научным
аспектам охраны морской среды (ГЕЗАМП)



UNEP

ПРОГРАММА ОРГАНИЗАЦИИ
ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ
ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

НАЙРОБИ

Отчет о двадцать



ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ООН

РИМ

седьмой сессии ГЕЗАМП



ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ
НАЦИЙ ПО ВОПРОСАМ
ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
КУЛЬТУРЫ

ПАРИЖ

Найроби, Кения, 14-18 апреля 1997 г.



UNESCO

МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКАЯ
КОМИССИЯ

ПАРИЖ



ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

ЖЕНЕВА



ВСЕМИРНАЯ
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ

ЖЕНЕВА



МЕЖДУНАРОДНАЯ МОРСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ

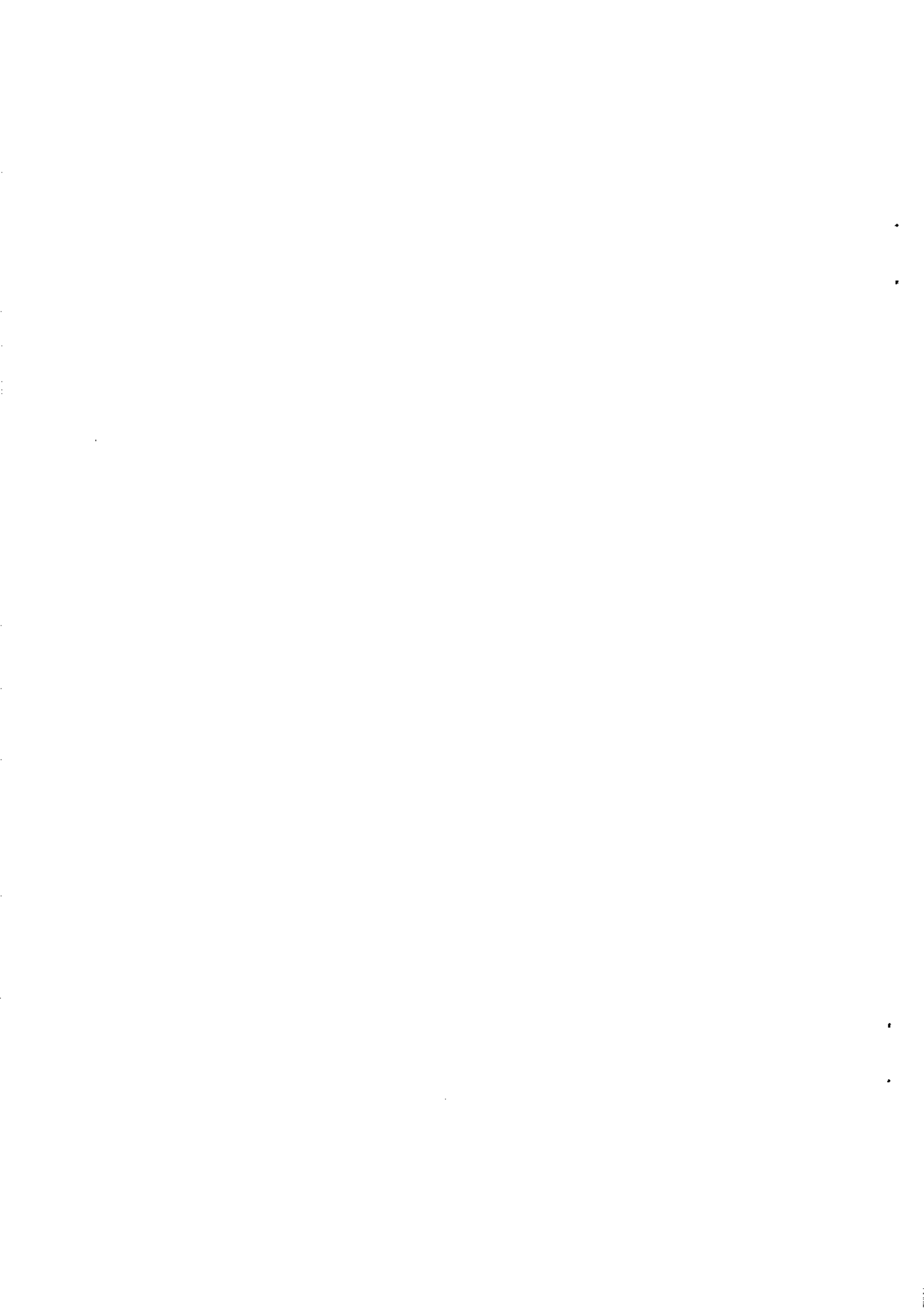
ЛОНДОН



МЕЖДУНАРОДНОЕ
АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ
ЭНЕРГИИ

ВЕНА

ОТЧЕТЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕЗАМП № 63



Примечания

1. ГЕЗАМП является консультативным органом, в состав которого входят специализированные эксперты, назначаемые организациями-учредителями этого органа (ИМО, ФАО, ЮНЕСКО-МОК, ВМО, ВОЗ, МАГАТЭ, ООН, ЮНЕП). Основной задачей ГЕЗАМП является подготовка для организаций-учредителей научных рекомендаций по проблемам предотвращения, уменьшения и преодоления деградации морской среды.
2. Настоящий отчет можно получить в любой из организаций-учредителей на английском, испанском, русском и французском языках.
3. В настоящем отчете представлены мнения, выраженные членами ГЕЗАМП, выступающими от своего собственного имени; эти мнения не обязательно совпадают с мнениями организаций-учредителей.
4. Любая из организаций-учредителей может дать любому лицу, не являющемуся сотрудником одной из организаций-учредителей ГЕЗАМП, или любой организации, не являющейся учредителем ГЕЗАМП, разрешение на полную или частичную публикацию настоящего отчета при условии, что будет указан цитируемый источник и приведена оговорка, представленная в пункте 3 выше.

Для библиографических целей настоящий документ следует указывать следующим образом:

ГЕЗАМП (Объединенная группа экспертов ИМО/ФАО/ЮНЕСКО-МОК/ВМО/ВОЗ/МАГАТЭ/ООН/ЮНЕП по научным аспектам охраны морской среды). 1997 г. Отчет о двадцать седьмой сессии, Найроби, Кения, 14-18 апреля 1997 г. *Отчеты и исследования ГЕЗАМП*, № 63, 45 стр.

Отчеты и исследования № 63

Объединенная группа экспертов ИМО/ФАО/ЮНЕСКО-МОК/ВМО/ВОЗ/МАГАТЭ/ООН/ЮНЕП по научным аспектам охраны морской среды (ГЕЗАМП)

ОТЧЕТ О ДВАДЦАТЬ СЕДЬМОЙ СЕССИИ

Найроби, Кения, 14-18 апреля 1997 г.

**ВМО
1997 г.**

Содержание

	Стр.
1. Введение	1
2. Отчет Административного секретаря	1
3. Оценка опасности вредных веществ, перевозимых морскими судами	1
4. Воздействия прибрежной аквакультуры на окружающую среду	4
5. Захоронение CO ₂ в глубинах моря	5
6. Обзор состояния морской среды	6
7. Наиболее актуальные вопросы, касающиеся деградации морской среды	11
8. Программа будущей работы	12
9. Другие вопросы	15
10. Сроки и место проведения следующей сессии	17
11. Выборы председателя и заместителя председателя	17
12. Отчет о двадцать седьмой сессии	17
Приложение I Повестка дня	18
Приложение II Перечень документов	19
Приложение III Список участников	20
Приложение IV Пересмотренные процедуры оценки опасности ГЕЗАМП	23
Приложение V К безопасному и эффективному использованию химических веществ в прибрежной аквакультуре	33
Приложение VI Захоронение CO ₂ в глубинах моря	36
Приложение VII Наземные источники и виды деятельности, негативно влияющие на качество и использование морской, прибрежной и соответствующей пресноводной среды (предварительный план/содержание глобального обзора)	56
Приложение VIII Отчет о состоянии морской среды: возможная структура/подход	59

Расширенное резюме

I. Оценка опасности вредных веществ, перевозимых морскими судами (рабочая группа 1)

Все больше опасных химических веществ вносятся в перечень и подвергается оценке

- ГЕЗАМП пересмотрела свои критерии оценки для опасных химических веществ.
- Экземпляры следующего издания комбинированного перечня Международной морской организации, в который включены 2 500 профилей опасности химических веществ, перевозимых по морю, будут представлены в распоряжение государств-членов Программы ЮНЕП для региональных морей.

II. Воздействия прибрежной аквакультуры на окружающую среду (рабочая группа 31)

По мере развития отрасли аквакультуры возрастает также и использование химических веществ

- В число химических веществ, используемых в прибрежной аквакультуре, входят: бактерицидные вещества, пищевые добавки, гормоны, пестициды, вещества для обработки почвы и воды.
- Химические вещества, которые первоначально были разработаны для применения при производстве продовольственных сельскохозяйственных культур и продукции животноводства, в настоящее время используются в аквакультуре.
- Подготовлен обзор использования химических веществ с целью защиты прибрежных сред, их живых ресурсов, здоровья человека и устойчивости сектора аквакультуры.
- Хотя использование химических веществ имеет своей целью увеличение отдачи прибрежной аквакультуры, в настоящее время оно может создать проблемы. В качестве примеров можно назвать следующее: трудности с обработкой сточных вод; трудности в торговле, связанные с осуществлением программ контроля за остатками медицинских препаратов и применения мер взыскания; потенциальная потеря эффективности вследствие профилактического применения антибактериальных веществ; и отсутствие альтернатив применению химиотерапии.
- Оценка и количественное определение рисков, связанных с использованием химических веществ в аквакультуре, осложняются отсутствием количественных данных об использовании химических веществ и недостатком полевых данных. Имеющиеся данные относятся в основном к районам в умеренном поясе, а для тропических районов информации мало.
- В большинстве стран данных о количестве используемых в аквакультуре химических веществ внутри их границ мало или они совсем отсутствуют; более того, информация из районов умеренного пояса может оказаться неприемлемой для районов в более низких широтах.
- Поскольку применение некоторых химических веществ является чрезвычайно важным для деятельности в отрасли аквакультуры, необходимо проводить мониторинг и создавать регулирующие механизмы. Правительства, научные сообщества и фармацевтические компании - все должны внести свой вклад в эти усилия.

III. Захоронение двуокиси углерода в глубинах моря

Равновесие между атмосферой и океанами может быть чувствительным к выбросам CO₂ из антропогенных источников.

Можно ли нагнетать CO₂ от сжигания ископаемых видов топлива в глубины океанов в качестве средства противодействия явлению глобального потепления? Для изучения такой возможности необходимо рассмотреть следующие факторы:

- Осуществимость сбора значительной части будущих выбросов двуокиси углерода от сжигания ископаемых видов топлива при производстве электроэнергии и их захоронения в глубинах океана.

- Научно-технические ограничения.
- Правовые препятствия.
- Социально-политические аспекты.
- Общие выгоды в сравнении с общими затратами (экономические и экологические).

IV. Обзор состояния морской среды (рабочая группа 26)

Проводятся периодические оценки состояния прибрежных и морских сред. Основной упор при этом делается на последствия деятельности человека для прибрежных и морских вод и соответствующие опасности.

- Основная работа на сегодня заключается в подготовке отчета о наземных источниках и видах деятельности, негативно влияющих на качество и использование морской, прибрежной и соответствующей пресноводной среды, который должен быть готов в 1999 г. Этот отчет явится вкладом в осуществление Глобальной программы действий по защите морской среды от наземных видов деятельности, для которой Секретариатом служит Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде.
- ГЕЗАМП будет подготавливать каждое десятилетие доклады на тему "Состояние морской среды".
- Идет подготовка всеобъемлющей комплексной глобальной оценки мировых водных ресурсов (ГОМВР), охватывающей проблемы пресноводных бассейнов, соответствующих им прибрежных систем и мировых океанов. В настоящее время изучаются возможности сотрудничества между ГЕЗАМП и ГОМВР и создается совместная целевая группа ГЕЗАМП/ГОМВР.

V. Наиболее актуальные вопросы, касающиеся деградации морской среды

- Технологические достижения позволяют теперь проводить гораздо более глубокое бурение для добычи нефти и газа в океанах, чем это было в прошлом. В результате такая деятельность может привести к загрязнению и отравлению больших районов морей и океанов и их экосистем.
- Изменения к Лондонской конвенции и управление отходами. Запрет на сбрасывание многих видов отходов в море с судов и барж может привести к непредвиденным последствиям. В качестве примера можно назвать увеличение количества отходов, удаляемых по трубопроводам и рекам, что отрицательно влияет на прибрежные районы. Кроме того, может возрасти наземное загрязнение.
- Серьезные вопросы, касающиеся рыбного хозяйства, включают: истощение рыбных запасов, удаление биомассы, физические последствия вылова рыбы, побочные уловы других видов, новые рыбные промыслы и их влияние на целостность экосистемы. Очевидна потребность в совершенствовании науки для мониторинга рыбного хозяйства.
- Загрязненные морские отложения. Варианты восстановительных мер включают покрытие загрязненных отложений слоем чистого материала, а также удаление и изоляцию их где-нибудь в другом месте. Необходимы руководящие материалы относительно целесообразности восстановительных мер и относительно критериев оценки, таких как эффективность и общие затраты/выгоды (включая наивысшие нетто-выгоды для защиты окружающей среды).
- Необходима критическая оценка концепции крупной морской экосистемы (КМЭ), включая обзор научного обоснования КМЭ и использование этой концепции в качестве инструмента управления.

1. ВЕДЕНИЕ

1.1 Объединенная группа экспертов по научным аспектам охраны морской среды (ГЕЗАМП) провела свою двадцать седьмую сессию в штаб-квартире Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) в Найроби, Кения, под председательством г-жи Х. Иап. Заместителем председателя был г-н П. Уэллс.

Открытие сессии

1.2 Председатель открыл двадцать седьмую сессию ГЕЗАМП в 9 час. 30 мин.

1.3 Г-н Дж. Е. Иллуека, помощник Исполнительного директора ЮНЕП, приветствовал участников от имени Исполнительного директора ЮНЕП. Он отметил важное значение деятельности рабочей группы ГЕЗАМП по оценкам состояния морской среды (ОМС), особенно в том, что касается осуществления Глобальной программы действий по защите морской среды от наземной деятельности, для которой ЮНЕП действует в качестве секретариата.

Принятие повестки дня

1.4 Участники приняли в качестве повестки дня сессии предварительную повестку дня, представленную в приложении I. В приложении II приведен перечень документов, рассматривавшихся в ходе сессии в соответствии с каждым пунктом повестки дня, а в приложении III представлен список участников.

2. ОТЧЕТ АДМИНИСТРАТИВНОГО СЕКРЕТАРЯ

2.1 Административный секретарь ГЕЗАМП уделил особое внимание поступившим от разных стран просьбам о том, чтобы Исполнительный директор ЮНЕП в сотрудничестве с главами других организаций-учредителей ГЕЗАМП рассмотрел вопрос о том, каким образом ГЕЗАМП могла бы внести наиболее эффективный вклад в выполнение задачи по проведению следующего периодического обзора состояния морской среды. Административный секретарь также выразил свою озабоченность постоянным сокращением финансовых

ресурсов организаций-учредителей ГЕЗАМП, что очень негативно сказывается на работе ГЕЗАМП.

2.2 В ответ на просьбы о том, чтобы организации-учредители ГЕЗАМП рассмотрели образ действий группы с целью обеспечения возможностей для диалогов с межправительственными органами, административный секретарь ГЕЗАМП отметил, что организациям-учредителям следует представлять результаты деятельности и исследования ГЕЗАМП на совещаниях их комитетов. Точно так же организациям-учредителям ГЕЗАМП следует рассматривать и принимать к сведению представления правительств в отношении деятельности ГЕЗАМП. С учетом этой перспективы можно считать, что нет никакой необходимости в изменении правил процедуры ГЕЗАМП.

3. ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ, ПЕРЕВОЗИМЫХ МОРСКИМИ СУДАМИ (ООВ) (рабочая группа 1)

3.1 После краткого вступления технического секретаря ГЕЗАМП от ИМО г-н П. Уэлс (председатель рабочей группы) представил отчет об успехах, достигнутых в ходе тридцать второй и тридцать третьей сессий рабочей группы, с указанием на все возрастающее число химических веществ, в отношении которых были проведены обзоры или подготовлены оценки в соответствии с запросами предприятий и правительств. Он доложил о пересмотре процедуры ГЕЗАМП по оценке опасности вредных веществ, которая приобрела теперь заверченный вид. Эта новая схема основана на расширенной совокупности критериев, представленных в определенном порядке в колонках с целью обеспечения возможности ИМО и другим органам легко считывать данные (см. пересмотренные процедуры оценки опасности в приложении IV).

3.2 Было подчеркнуто, что после 25 лет деятельности ИМО обратилась с просьбой о таком пересмотре, с тем чтобы учесть современные представления в науке об окружающей среде (например, о биологическом разложении). Было также принято к сведению, что согласно главе 19 Повестки дня на XXI век Организация по экономическому сотрудничеству и развитию (ОЭСР)

создала центр анализа и синтеза информации для глобальной гармонизации систем классификации химических веществ, включая "вещества, опасные для окружающей среды", и что следует поддерживать тесное сотрудничество с ОЭСР.

3.3 После проведения ряда совещаний рабочей группы ОЭСР в последнее время был достигнут значительный прогресс в разработке основной схемы классификации, и в начале 1998 г., очевидно, будет представлено окончательное предложение. Осознавая важное значение глобальной гармонизации, рабочая группа стремилась учесть как можно больше критериев ОЭСР при разработке пересмотренных процедур оценки опасности. Все экологические критерии (острый и хронический токсический эффект, биологическое разложение и биологическое накопление) аналогичны критериям, предложенным ГЕЗАМП для ее новой схемы оценки опасности вредных веществ. Однако между этими двумя схемами существуют и некоторые неизбежные различия в том, что касается структуры и точек раздела:

- i) схема ОЭСР - это комплексная схема оценки опасности и классификации вредных веществ; при этом маркировка представляет собой отдельный последующий вид деятельности. Профили ГЕЗАМП ограничены лишь оценкой опасности и "классификацией" по категориям загрязнения, а "маркировка", заключающаяся в обозначении условий перевозки, оставляется на усмотрение ИМО;
- ii) рабочая группа ГЕЗАМП поддерживает опубликованный, прошедший независимую экспертизу, перечень сравнительно небольшого числа высокообъемных химических веществ (2 500 химических веществ по состоянию на 1997 г.), в то время как ОЭСР разрабатывает систему "самостоятельной классификации" для использования предприятиями при отсутствии какого бы то ни было механизма независимой экспертизы, за исключением случаев обеспечения

такой экспертизы отдельными администрациями (например, Европейского союза, Соединенных Штатов Америки и Японии) для выбранных групп химических веществ;

- iii) многие из точек раздела, используемые для обозначения острого токсического эффекта, требуемые ИМО при разбивке перевозимых наливом жидкостей на категории, не были включены в схему ОЭСР, поскольку они специфичны для видов транспорта.

3.4 ГЕЗАМП поручила рабочей группе следить за ходом дел, хотя и было признано, что связанные с различиями потенциальные конфликты между схемами опасности ОЭСР и ГЕЗАМП, лежат за пределами ее круга обязанностей. Некоторые члены выразили свою озабоченность по поводу применения критериев, специфичных для видов транспорта (автомобильный и железнодорожный транспорт), таких как размеры груза, в глобальной схеме ОЭСР, и тех последствий, которые это может иметь для морского судоходства.

3.5 В том, что касается осуществления предложенных пересмотренных процедур оценки опасности ГЕЗАМП, ИМО недавно отметила, что вышеназванные виды деятельности окажут "влияние на разработанные ею руководящие принципы по разделению на категории ядовитых жидких веществ, описанных в дополнении I к MARPOL 73/78, приложение II". В настоящее время осуществляется международный проект по определению потенциального влияния этих и других изменений на морской транспорт в целом.

3.6 Один из членов обратился с вопросом о том, предусмотрен ли период параллельного действия старых и новых профилей опасности. Он был проинформирован о том, что предусмотрен такой период по меньшей мере в несколько лет, с тем чтобы облегчить ввод в действие новых правил и руководящих принципов для ИМО и других современных пользователей профилей опасности.

3.7 Несколько членов интересовал вопрос о том, могут ли новые процедуры оценки опасности применяться в более широком плане (например, для осуществления Глобальной программы действий по

защите морской среды от наземных видов деятельности и для осуществления других программ ЮНЕП или ФАО). Технический секретарь ГЕЗАМП от ИМО разъяснил, что идет работа по расширению и более четкому представлению существующих профилей опасности, с тем чтобы обеспечить такое более широкое применение.

3.8 Еще один член задал вопрос о происхождении определений для канцерогенных и предполагаемо канцерогенных веществ. Он был проинформирован, что в окончательно отредактированном варианте будут сохранены правильные определения и ссылки Международного агентства по исследованию рака (МАИР).

3.9 Несколько членов ГЕЗАМП обратились с просьбой о разъяснении метода применения логарифмической шкалы Pow (the log Pow scale). Было отмечено, что логарифмическая шкала Pow является чрезвычайно важной шкалой для определения опасности веществ для окружающей среды, в частности при отсутствии данных измерений. Развернулось обсуждение относительно применения верхней точки раздела в логарифмической шкале Pow (примерно 7-8), на уровне которой органические вещества могут быть классифицированы как не являющиеся опасными в том, что касается значительной биоконцентрации. Было высказано предположение о том, что этот предел не является достаточно высоким, чтобы охватить полихлорированные бифенилы (PCBs) и полихлорированные дибензо-*p*-диоксины (PCDDs), поскольку эти вещества могут демонстрировать все еще значительное накопление в этом диапазоне логарифмической шкалы Pow. В ответ на это предположение председатель рабочей группы указал, что это не касается большинства неустойчивых органических соединений. Быстрый метаболизм, как правило, приводит в любом случае к гораздо более низким уровням биоконцентрации, чем это прогнозируется на основе логарифмической шкалы Pow. Тем не менее высказанное соображение было признано важным и было решено рассматривать случаи с высокоустойчивыми органическими соединениями (например, PCB, PCDD и полихлорированными дибензо фуранами (PCDFs)) в качестве особых случаев, не применяя никакого верхнего предела по логарифмической шкале Pow. Группа рекомендовала пересмотреть определение биоконцентрации в глоссарии, с тем

чтобы лучше отразить "биоконцентрацию в тканях" в противоположность присутствию вещества в форме частиц (например, в пищеварительном тракте).

3.10 Один из членов предложил изменить методы, связанные с определением химического потребления кислорода (ХПК), с тем чтобы отразить преимущественное применение марганцево-кислого калия вместо бихромата калия. Этот вопрос будет вновь изучен при окончательном редактировании.

3.11 Несколькими членами был поднят вопрос о взаимосвязи между острым и хроническим токсическими эффектами в водной среде, а также об определениях конечных точек хронического токсического эффекта. Председатель рабочей группы указал, что коэффициент 10 между двумя колонками является достаточным для охвата соотношений между кратковременным и продолжительным токсическими эффектами для большинства наркотических веществ при отсутствии какого-либо специфического механизма токсичности. В соответствии с намерением распределить все свойства по разобренным колонкам было решено использовать различные категории для краткосрочного и продолжительного токсического эффекта. Под вопрос была также поставлена приемлемость для систематизации по категориям, при проведении проверок на хроническую токсичность, величины "концентрация, не дающая никакого наблюдаемого эффекта" (NOEC) по сравнению с величиной "эффективная концентрация 50 %" (EC50). Однако группа с удовлетворением отметила, что значение NOEC было выбрано как самое умеренное, полученное экспериментальным путем, значение пороговой концентрации токсичности.

3.12 В соответствии с пожеланиями о необходимости содействия более широкому применению профилей опасности была сформирована небольшая редакционная группа для рассмотрения этого вопроса. Она сделала вывод о том, что данная схема основана на выборочных свойствах, действительно отражающих потенциальный вред для водной среды, и хотя соответствующие параметры были конкретно предназначены для управления химическими веществами в море, они также могут использоваться на индивидуальной или обобщенной основе во

многих областях управления водными ресурсами и контроля за загрязнением:

- i) профили опасности ГЕЗАМП уже в некоторой степени используются при обеспечении руководящих материалов и данных для оценки химических веществ в районах нефтяных промыслов. Некоторые региональные организации разработали свои собственные конкретные схемы регулирования с широким выбором точно предписанных тестов для анализов риска;
- ii) в том, что касается отрасли аквакультуры, в профилях опасности ГЕЗАМП указаны многие широко распространенные химические вещества, и, очевидно, могли бы оказаться полезными новые схемы, в которых содержались бы данные о биологическом разложении, а также об остром токсическом эффекте в водной среде и свойствах биологического накопления из существующей на сегодняшний день схемы. Далее было отмечено, что в имеющихся на сегодняшний день профилях указано мало или не указано совсем фармацевтических препаратов и что эффективность осталась за пределами их содержания;
- iii) было отмечено, что как уже существующие, так и новые профили опасности могут оказаться очень полезными для развивающихся стран, в которых необходимо принимать решения относительно ликвидации запасов старых химических веществ. В комбинированном перечне химических веществ ГЕЗАМП приведены надежные профили для многих "более старых" химических веществ;
- iv) до тех пор, пока схема ОЭСР и система "самостоятельной классификации" не будут официально приняты в глобальном масштабе, профили опасности ГЕЗАМП могут использоваться в

определенной степени в рамках Базельской конвенции, обеспечивая основные экологические данные о высокообъемных химических веществах.

3.13 ГЕЗАМП одобрила в принципе пересмотренную схему оценки опасности. Она поблагодарила рабочую группу за завершённую работу над предложениями относительно временного графика и поручила также рабочей группе окончательно доработать схему. Технический секретарь ГЕЗАМП от ИМО взял на себя задачу подготовить копии следующего издания комбинированного перечня химических веществ ГЕЗАМП, содержащего 2 500 профилей опасности химических веществ, перевозимых по морю для распространения среди государств-членов Программы ЮНЕП для региональных морей.

4. ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИБРЕЖНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (рабочая группа 31)

4.1 Технический секретарь ГЕЗАМП от ФАО доложил, что рабочая группа провела свое совещание в Илойло, Филиппины, 23-28 мая 1996 г. Рабочая группа подготовила документ "К безопасному и эффективному использованию химических веществ в прибрежной аквакультуре" (GESAMP XXVII/4, XXVII/4/1 и XXVII/4/2), предлагаемый для одобрения и публикации.

4.2 Представляя этот документ, г-н Д. Уэстон (председатель рабочей группы) пояснил, что в докладе содержится информация о более чем 50 химических веществах, используемых в прибрежной аквакультуре, и освещаются вызывающие озабоченность вопросы об их использовании и возможном попадании в морскую среду, а также о присутствии их остатков в тканях культивируемых организмов. В докладе далее представлен ряд рекомендаций о безопасном и эффективном использовании химических веществ в прибрежной аквакультуре.

4.3 Председатель рабочей группы указал, что несмотря на сравнительно небольшое количество информации о Латинской Америке и Африке, рабочая группа смогла подготовить тщательно проработанный справочник о химических веществах,

используемых на сегодняшний день в прибрежной аквакультуре по всему миру. Рабочая группа выразила мнение, что большая часть химических веществ, используемых в аквакультуре, при их правильном применении приносит пользу и их применение не вызывает никаких отрицательных последствий ни для окружающей среды, ни для здоровья человека. Тем не менее, была выражена озабоченность по поводу использования и неправильного применения некоторых химических веществ, для которых профили опасности в морской среде отсутствуют. Еще одним фактом, вызывающим озабоченность, является очевидный недостаток количественных данных об использовании лекарственных препаратов.

4.4 В ходе последовавших затем обсуждений ГЕЗАМП представила множество технических замечаний и предложений для включения в этот доклад. В частности, было предложено направить усилия на привлечение более значительной информации, поступившей пока от небольшого количества стран, о количествах используемых химических веществ, с тем чтобы выработать общее представление о масштабе возможных воздействий. Следует также предоставлять больше информации и о самих химических веществах (например, данные о токсичности, когда они имеются). Следует делать ссылки на уже существующие руководства по надлежащему обращению с химическими веществами. Полезной явилась бы также разработка прогнозов о том, приведет ли тенденция к интенсификации аквакультуры к увеличению риска от использования химических веществ.

4.5 Было отмечено, что структура доклада в целом нуждается в улучшении. Представленные в докладе заявления относительно низкой вероятности эвтрофикации, связанной с прибрежной аквакультурой, подходят не для всех случаев; например, среда в районе тропических рифов может оказаться особенно уязвимой. Некоторая озабоченность была также выражена по поводу общего тона доклада, который представляется чрезмерно оптимистичным в том, что касается опасностей, связанных с использованием химических веществ в аквакультуре. В частности, было отмечено, что в докладе необходимо указать на озабоченность по поводу использования химических соединений, которые не были предназначены для

использования в водной среде и не подвергались соответствующим проверкам. В докладе также следует упомянуть о необходимости сбора количественных данных об использовании химических веществ и информации об их потенциальных воздействиях на окружающую среду, а также подчеркнуть необходимость создания надлежащих регулирующих механизмов в сфере использования химических веществ в прибрежной аквакультуре.

4.6 Председатель рабочей группы взял на себя задачу введения в данный документ полученных замечаний и вновь представил доклад позднее в ходе настоящей сессии. Дальнейшие поправки должны быть внесены членами ГЕЗАМП к 15 мая 1997 г. Окончательный вариант будет затем разослан для одобрения и публикации в серии отчетов и исследований ГЕЗАМП под № 65. Резюме работы рабочей группы и список участников приведены в приложении V.

4.7 ГЕЗАМП предложила рабочей группе заняться в течение следующего межсессионного периода третьим (заключительным) пунктом своего круга обязанностей; а именно, провести обзор концепций и накопленного опыта, относящихся к введению аквакультуры в схемы управления прибрежными зонами. В этом контексте рабочей группе следует обратить особое внимание на требование об обеспечении такого положения, при котором развитие прибрежной аквакультуры осуществляется устойчивым образом, совместимым с другими легитимными видами использования прибрежной зоны. Это может потребовать рассмотрения критериев или показателей, позволяющих судить об успехах или неудачах при удовлетворении таких ожиданий.

5. ЗАХОРОНЕНИЕ CO₂ В ГЛУБИНАХ МОРЯ

5.1 Технический секретарь ГЕЗАМП от ИМО представил документ ГЕЗАМП XXVII/5 ("Захоронение CO₂ в глубинах моря"), ссылаясь на создание группы по переписке по этой теме в ходе ГЕЗАМП XXVI, совместными спонсорами которой являются ЮНЕСКО-МОК и ИМО. Г-н Дж. М. Бьюерс (председатель, группа по переписке) в общих чертах изложил содержание данного документа, подчеркнув, что он посвящен в основном

научно-техническим вопросам, относящимся к кругу обязанностей рабочей группы, а именно:

- i) описание предложений о захоронении CO₂ в океане;
- ii) оценка современного состояния знаний относительно последствий и воздействий такого захоронения;
- iii) определение основных неизвестных науке факторов и неопределенностей, связанных с оценкой последствий;
- iv) выработка рекомендаций относительно любых дальнейших действий ГЕЗАМП по этому вопросу.

5.2 В данном документе содержатся также элементы социального, экономического и правового характера, которые обеспечивают более широкое восприятие данной темы.

5.3 В ходе последовавших далее обсуждений была выражена общая благоприятная оценка содержания данного документа. Однако возник ряд вопросов относительно некоторых частных и терминологии, использованных в документе. Кроме того, были представлены некоторые предложения о дополнениях к данному документу, включая более широкие сведения о современных темпах глобальных выбросов CO₂ от сжигания ископаемых видов топлива, с тем чтобы обеспечить более наглядное представление о масштабах данной проблемы. Было указано на некоторые ошибки в документе, которые необходимо исправить.

5.4 ГЕЗАМП решила приложить данный документ в пересмотренном виде и в сопровождении расширенного резюме к отчету о своей двадцать седьмой сессии (приложение VI). При этом, учитывая уровень технических подробностей в документе, было предложено изложить расширенное резюме более простым и доступным языком, с тем чтобы донести основные моменты и выводы документа до сознания более широкой нетехнической аудитории.

6. ОБЗОР СОСТОЯНИЯ МОРСКОЙ СРЕДЫ (рабочая группа 26)

6.1 Г-н О. Осибаньо [сопредседатель, рабочая группа по оценкам морской среды (ОМС)] представил документ ГЕЗАМП XXVII/6 - Отчет о первом совещании рабочей группы по оценкам морской среды (Женева, 17-18 мая 1996 г.). Он указал на то, что приложение V ("Отчет о состоянии морской среды: возможная структура/подход") и приложение VII ("Наземные источники и виды деятельности, негативно влияющие на качество и использование морской, прибрежной и соответствующей пресноводной среды") отчета требуют особого внимания со стороны ГЕЗАМП.

6.2 Г-н Осибаньо отметил, что рабочая группа определила ряд важных моментов, являющихся основополагающими для достижения ее целей, включая следующее:

- i) подготовка отчетов о состоянии морской среды (СМС 2002) и наземных видах деятельности (НВД) является основной задачей рабочей группы ОМС и должна проходить без задержек. Была подчеркнута также необходимость наличия надлежащих финансовых ресурсов для подготовки этих отчетов;
- ii) всем организациям-спонсорам ГЕЗАМП следует эффективно поддерживать рабочую группу ОМС как по существу работы, так и в финансовом отношении, и рассматривать ее в качестве совместной рабочей группы. Для того, чтобы рабочая группа ОМС успешно достигла своих целей, необходимо обеспечить поддержку со стороны всех организаций (а не только одной ЮНЕП в качестве головного учреждения);
- iii) организациям-спонсорам ГЕЗАМП было предложено пересмотреть вопрос о приоритетах и тех ресурсах, которые они предоставляют для подготовки отчетов СМС и НВД, а также привлечь дополнительные финансовые ресурсы из

других потенциальных источников [например, Глобального экологического фонда (ГЭФ), Европейского союза и от отдельных правительств];

- iv) необходимо сотрудничество с соответствующими программами и организациями для подготовки отчетов СМС и НВД.

6.3 Технический секретарь ГЕЗАМП от ЮНЕП представил документ GESAMP XXVII/6/1 ("Рабочая группа ГЕЗАМП по оценкам морской среды: отчет о ходе работы"), отметив, что на сегодняшний день работа в соответствии с согласованной предварительной деятельностью и рабочим планом для отчетов о НВД и СМС затруднена, главным образом из-за ограниченности финансовых средств.

6.4 Тем не менее со времени проведения первого совещания рабочей группы ОМС в некоторых областях удалось достичь ограниченных успехов, в частности, благодаря действиям по осуществлению Глобальной программы действий по защите морской среды от наземных видов деятельности, для которой ЮНЕП действует в качестве Секретариата. Соответствующие виды деятельности включают подготовку обзоров наземных видов деятельности, отрицательно влияющих на морскую, прибрежную и соответствующую пресноводную среду в районах, охваченных Программой ЮНЕП для региональных морей. Технический секретарь ГЕЗАМП от ЮНЕП отметил также существование потенциальных связей между целями докладов СМС и НВД и Проекта глобальной оценки мировых водных ресурсов (ГОМВР) (т.е. подготовка глобальных оценок, основанных на ряде региональных оценок; см. ниже). Эти два вида деятельности рассматриваются более подробно в документе GESAMP XXVII/INF. 1-4.

6.5 Г-н Дж. Пернетта (ЮНЕП/подразделение ГЭФ и председатель руководящей группы ГОМВР), который присутствовал на сессии ГЕЗАМП в качестве наблюдателя, выступил с общим обзором проекта ГОМВР (GESAMP XXVII/INF. 4) и разъяснил, как этот проект может быть связан с деятельностью рабочей группы ОМС. Он особенно подчеркнул следующие моменты:

- i) деятельность ГЭФ в таких его основных программах, как биоразнообразие, изменение климата и озон, нацелена на помощь отдельным странам, в то время как деятельность в рамках портфеля "Международных вод" касается многих стран;
- ii) ГЭФ не является финансовым механизмом для какой бы то ни было одной глобальной конвенции, относящейся к международным водам; при этом представление о характере участия ГЭФ можно получить, ознакомившись с главой 4 документа "Оперативная стратегия и оперативные программы ГЭФ": 8 (Водные массы), 9 (Комплексная многообразная выбранная зона наземных вод) и 10 (Загрязняющие вещества);
- iii) ГЭФ одобрил предложение ЮНЕП о выделении гранта для разработки проектного документа по подготовке глобальной оценки мировых водных ресурсов, которая охватывала бы зоны, представляющие интерес для ГЕЗАМП, Международного совета научных союзов (МСНС)/Научного комитета по проблемам окружающей среды (СКОПЕ) и ряда других учреждений и организаций;
- iv) подготовительная деятельность для ГОМВР уже осуществляется и включает проведение двух совещаний экспертов для рассмотрения основных проблемных вопросов и региональных аспектов для проведения такой оценки. Ряд экспертов ГЕЗАМП были приглашены для участия в этой деятельности.

6.6 Наблюдателям от ЮНЕП/подразделения ГЭФ было указано, что хотя ГЭФ и не будет финансировать проведение ГЕЗАМП независимой оценки, деятельность ГЕЗАМП, которая представляет собой значительный интеллектуальный вклад в процесс ГОМВР, могла бы рассматриваться как имеющая право на поддержку со стороны ГЭФ.

Учитывая тот факт, что от сотрудничества ГЕЗАМП с предложенным проектом ГОМВР могут быть получены взаимные выгоды, ГЕЗАМП решила изучить возможные варианты сотрудничества и совместной деятельности, как это рекомендовано ее объединенным интерсекретариатом, а также что технический секретарь ГЕЗАМП от ЮНЕП должен представлять ГЕЗАМП на первом совещании экспертов по ГОМВР (Женева, 21-25 апреля 1997 г.) и представить там результаты ее текущих обсуждений.

6.7 ГЕЗАМП решила пересмотреть круг обязанностей рабочей группы ОМС. В этом контексте было предложено рассмотреть в качестве наиболее полезного варианта возможность подготовки: (i) более частых и сжатых докладов раз в два года; и (ii) долгосрочных всеобъемлющих основных докладов. После некоторого обсуждения ГЕЗАМП в целом согласилась с этим предложенным изменением в методике подготовки ее докладов. Было отмечено, что изменения типов подготавливаемых докладов может потребовать также и рассмотрение вопроса о различиях в аудиториях для разных докладов. В качестве примера было предложено, чтобы краткие доклады подготавливались для правительств, в то время как долгосрочные доклады охватывали бы потребности более широкой аудитории. Кроме того, было предложено, чтобы каждое совещание ГЕЗАМП подготавливало бы отчет для общественности. Также было предложено, чтобы содержание первого краткого двухгодичного доклада было сосредоточено на наземных видах деятельности. ГЕЗАМП в целом согласилась с этим предложением.

6.8 Наблюдатель со стороны ЮНЕП/подразделения ГЭФ отметил, однако, что усилия в рамках ГОМВР могут быть в наибольшей степени совместимы с усилиями в рамках оценки СМС. Далее он представил информацию о характере портфеля ГЭФ "Мировые водные ресурсы". Среди освещенных им моментов можно выделить следующие: (i) работа в рамках ГЭФ - Мировые водные ресурсы осуществляется с группами стран, а не с отдельными государствами, в противоположность другим основным программам ГЭФ; (ii) как бы там ни было, ГЭФ должен опираться на правительственные и региональные обязательства для осуществления проектов по

мировым водным ресурсам; (iii) политика ГЭФ, как правило, не направлена на прямое финансирование деятельности по оценке; и (iv) руководящая группа по ГОМВР определила пять основных групп вопросов, включая нехватку пресной воды, загрязнение, сохранение сред обитания/сообществ, чрезмерное использование ресурсов и глобальное изменение. Наблюдатель от ЮНЕП/подразделения ГЭФ напомнил также ГЕЗАМП, что основная задача проекта ГОМВР заключается в оказании помощи ГЭФ в принятии решений о приоритетах и что при этом интересы ГЕЗАМП могут быть согласованы с этой задачей. И в заключение он отметил, что согласно намерениям проектный документ ГОМВР должен быть представлен совету ГЭФ в июле 1997 г., а соответствующие финансовые средства (в случае одобрения) будут представлены в последнем квартале 1997 г.

6.9 Неофициальная рабочая группа провела свое совещание с целью обсуждения деятельности рабочей группы ОМС, включая: (i) ее круг обязанностей; (ii) двухгодичные отчеты/оценки; (iii) отчет о НВД; (iv) всеобъемлющий отчет/оценка; (v) график работы; и (vi) меры по материально-техническому обеспечению. Ниже приведено резюме этих пунктов в том виде, в каком они были одобрены ГЕЗАМП.

6.9.1 Круг обязанностей изменен следующим образом:

- 1) Проводить:
 - a) краткие общие двухгодичные оценки, включая освещение основных текущих и возникающих вопросов;
 - b) оценку наземных источников и видов деятельности, отрицательно влияющих на качество и использование морской, прибрежной и соответствующей пресноводной среды;
 - c) периодические всеобъемлющие оценки состояния морской среды (отчеты ОСМС) с уделением основного внимания воздействиям и опасностям, связанным с антропогенной деятельностью.

- 2) Разрабатывать научные подходы:
- a) для повышения надежности, охвата и полезности оценок;
 - b) для удовлетворения ожиданий международного сообщества относительно более сбалансированного географического охвата оценок, учитывая, между прочим:
 - * новые интересы и перспективы;
 - * улучшенное понимание сути вопросов в отношении тенденций;
 - * социально-экономические последствия воздействий на морскую среду, ее ресурсы и эстетические блага, и обратные воздействия.
- 3) Определять действия, включая принятие новых научных и инновационных подходов для устойчивой защиты и развития морской среды, ее ресурсов и эстетических благ в контексте существующих и запланированных международных и региональных соглашений.
- 4) Содействовать проведению региональных оценок и постоянно держать их под контролем, а также обеспечивать научно-техническое руководство для облегчения проведения усовершенствованных глобальных оценок.
- 5) Определять, рекомендовать и применять улучшенные показатели экологических условий для оценки изменений и тенденций в окружающей среде.

Схемы построения отчетов об оценке СМС и НВД, упомянутых в пункте (1) выше, приведены в качестве приложений к настоящему отчету (приложения VII и VIII). Схема построения двухгодичных отчетов по оценке приведено ниже.

6.9.2 Двухгодичные ("краткие") отчеты по оценке

Структура соответствующих отчетов [см. пункт 1(a) круга обязанностей рабочей группы] должна иметь следующий вид:

РЕФЕРАТ/РАСШИРЕННОЕ РЕЗЮМЕ

1. ВВЕДЕНИЕ
2. ОБЩАЯ ОЦЕНКА
 - прибрежной зоны/шельфа
 - открытого океана
3. ТЕКУЩИЕ ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ И ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ
4. ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ НАУКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПОЛИТИКИ
5. РЕКОМЕНДАЦИИ
6. БИБЛИОГРАФИЯ

Отчет по оценке должен быть кратким (не более 25 страниц (А4) опубликованного текста, включая таблицы и рисунки, совместимых со стандартным форматом отчетов ГЕЗАМП). Основная часть отчета должна быть сосредоточена под указанным выше заголовком 3. Основной темой первого "краткосрочного" отчета по оценке будут наземные виды деятельности (т.е. текущий "основной вопрос").

6.9.3 Отчет о наземных видах деятельности (НВД)

Отчет о НВД, решение о котором было принято в ходе ГЕЗАМП XXVI, должен быть подготовлен в виде отдельного отчета, основанного на обобщенном описании, приведенном в приложении VII документа GESAMP XXVII/6, с учетом аннотаций, приведенных для отдельных разделов и подразделов отчета (см. приложение VII к настоящему отчету). Необходимо добавить раздел к обобщенному описанию, посвященный улучшению экологических условий; восстановлению поврежденных систем и благоприятным воздействиям, если таковые существуют.

Предписанные обязанности по подготовке отдельных разделов отчета, указанных в приложении VII документа GESAMP XXVII/6, должны быть пересмотрены в свете запланированной реорганизации рабочей группы ОМС.

Было отмечено, что существующий уровень экспертизы, которым располагают члены ГЕЗАМП, недостаточен для оценки (и одобрения) отчета о НВД в качестве отчета ГЕЗАМП. В связи с этим Объединенному интересекретариату было предложено рассмотреть вопрос о необходимости расширения существующего диапазона экспертизы

ГЕЗАМП, с тем чтобы включить в работу экспертов, знакомых, среди прочего, с политическими и социальными науками, экономикой природопользования и промышленности, планированием землепользования и управлением прибрежными зонами, проблемами пресноводных ресурсов, гражданским строительством, гидрологией и международным морским правом.

6.9.4 *Всеобъемлющий ("долгосрочный") отчет по оценке*

Следующий всеобъемлющий отчет о состоянии морской среды ["СМС 2002": пункт 1(с) круга обязанностей рабочей группы] должен быть построен в соответствии с обобщенным описанием, приведенном в приложении V документа GESAMP XXVII/6 (т.е. приложение VIII настоящего отчета).

Установленные обязанности в деле подготовки отдельных разделов отчета, указанные в приложении V документа GESAMP XXVII/6, должны быть пересмотрены в свете запланированной реорганизации рабочей группы ОМС.

Учитывая тот факт, что в конечном итоге данный отчет будет использоваться для целей управления (например, принятия мер по борьбе с загрязнением, регулирования деятельности в рыбном хозяйстве и управления прибрежными зонами), региональные подразделы в отчете должны основываться на сведениях о районах, выбранных на основе следующий критериев (указаны в порядке приоритета):

- i) районы, охваченные существующими или запланированными региональными (включая двусторонние) соглашениями/конвенциями;
- ii) районы, охваченные существующими или запланированными региональными программами;
- iii) районы, демонстрирующие целостность основных физических, химических и биологических свойств и процессов (следует проявлять осмотрительность при применении концепции крупной морской экосистемы).

Число регионов, которые следует рассматривать при подготовке всеобъемлющего отчета, не должно превышать 20.

6.9.5 В высшей степени желательным было признано заключение соглашений о сотрудничестве между ГОМВР и ГЕЗАМП по всем научно-техническим вопросам, относящимся к подготовке ГОМВР и долгосрочных оценок ГЕЗАМП. Приводились доводы в пользу создания совместных целевых групп для подготовки региональных докладов и докладов, относящихся к конкретным проблемам, во всех случаях, когда будут совпадать цели и интересы ГОМВР и ГЕЗАМП. Такой подход будет способствовать получению ГОМВР и ГЕЗАМП взаимных выгод благодаря созданию общей базы данных и информации и рациональному использованию финансовых и людских ресурсов. Например, если не считать пункта 1 (Дефицит пресноводных ресурсов; таблица 1a, GESAMP XXVII/INF. 4), все остальные пункты имеют непосредственное отношение к подготовке долгосрочных оценок ГЕЗАМП. Было отмечено также, что сотрудничество с ГОМВР будет полезным для ГЕЗАМП в плане социальных, экономических, политических, правовых и аналогичных аспектов соответствующих оценок.

Кроме того, в случае, если ГОМВР сможет приспособить критерии, приведенные выше для географического содержания региональных докладов, можно было бы рекомендовать создание объединенных региональных целевых групп. Члены ГЕЗАМП, принимающие участие в совещаниях, посвященных развитию ГОМВР, должны действовать таким образом, чтобы обеспечить надлежащее и точное представление взглядов ГЕЗАМП, согласующихся с ГОМВР, на этих совещаниях.

6.9.6 *График работы*

Основные принципы или первоначальные проекты первого двухгодичного отчета и отчета о НВД должны быть рассмотрены в ходе ГЕЗАМП XXVIII (1998 г.) и представлены в виде окончательных вариантов для утверждения ГЕЗАМП XXIX (1999 г.). Учитывая ограниченность времени, оставшегося для подготовки этих отчетов, было предложено назначить проведение ГЕЗАМП XXIX на вторую половину 1999 г.

График и способы подготовки отчета о СМС будут зависеть, в частности, от ожидаемого одобрения проекта ГОМВР в конце 1997 г., и от того сотрудничества, которое удастся в конечном итоге установить с ГОМВР.

6.9.7 *Меры по материально-техническому обеспечению*

Согласно высказанным предположениям, учреждения-спонсоры ГЕЗАМП обеспечат предоставление необходимой материально-технической и финансовой поддержки для деятельности рабочих групп, с учетом того факта, что необходимые финансовые ресурсы должны быть весьма значительными (включая и ресурсы, необходимые для сотрудничества с ГОМВР).

7. **НАИБОЛЕЕ АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, КАСАЮЩИЕСЯ ДЕГРАДАЦИИ МОРСКОЙ СРЕДЫ**

Членами ГЕЗАМП был поднят ряд вопросов, которые представлены ниже в порядке обсуждения.

7.1 *Бурение скважин для добычи нефти на больших глубинах океана и его последствия*

В последние десятилетия бурение скважин для добычи нефти и газа в морской среде ограничивалось в основном сравнительно мелководными, находящимися вблизи от берегов районами моря и континентального шельфа. Однако, как было отмечено, последние технологические достижения позволяют теперь нефтедобывающей промышленности вести разведку в целях добычи нефти и газа на все больших и больших глубинах океана во многих регионах земного шара. Любое возможное отравление вод, включая выбросы нефти и газа, и загрязнение в результате этой деятельности, могут отрицательно сказываться на состоянии крупных районов открытого океана и его экосистем. ГЕЗАМП было предложено контролировать развитие событий и потенциальные опасности для открытых и более глубоких районов океана, которые могут возникать в связи с эксплуатационными и случайными выбросами в ходе такой деятельности нефтедобывающей промышленности.

7.2 *Управление отходами - значение изменений, недавно внесенных в Лондонскую конвенцию, для прибрежных районов моря*

В недавно принятом протоколе к Лондонской конвенции содержится запрет на сброс большинства отходов и других веществ с морских судов и барж в море, за исключением обычных материалов, извлеченных при землечерпательных работах. Этот запрет может привести к значительному увеличению количества отходов, сбрасываемых через трубопроводы непосредственно в прибрежные районы моря или в реки, которые текут в море, что создаст значительную дополнительную нагрузку на прибрежную зону. Это может также привести в результате к более сильному загрязнению на суше. Следует подчеркнуть, что с точки зрения защиты морской среды чистые выгоды от этих изменений в практике управления отходами должны рассматриваться и оцениваться в целостном восприятии с учетом всех видов вреда и благоприятных воздействий в других секторах и других частях окружающей среды. Кроме того, если изменения в политике смогут привести к изменениям в практике удаления отходов, необходимо будет предусмотреть, чтобы программы мониторинга были достаточно надежны и долгосрочны по своему характеру, с тем чтобы можно было определить чистые выгоды, если таковые возникнут, от изменения практики.

7.3 *Влияние рыболовства на морскую среду*

ГЕЗАМП еще раз подчеркнула свою глубокую озабоченность по поводу биологических и экологических последствий морского рыболовства. Этот вопрос также поднимался во время сорок шестой сессии ГЕЗАМП в 1996 г. Очевидно, что во многих частях земного шара наблюдается кризис в рыбном хозяйстве. Члены ГЕЗАМП выразили озабоченность не только по поводу прямого воздействия истощения рыбных запасов и извлечения биомассы на морские экосистемы, но также и по поводу физических воздействий рыболовства (например, влияния траления на морское дно и влияния побочных выловов других видов), а также последствий для целостности экосистемы новых видов рыболовства, направленных на добычу так называемых недостаточно

используемых видов, включая находящиеся в приливных зонах и в глубоководных районах моря. Очевидна также потребность в совершенствовании науки, связанной с мониторингом всех последствий рыболовства, что позволило бы улучшить знания как о последствиях, так и о процессах восстановления. В том, что касается политики, было отмечено, что на сегодня выработано уже достаточно советов и рекомендаций и что следует предпринимать реальные действия, причем главным образом в прибрежных государствах, которые в основном и занимаются рыболовством.

7.4 *Исправление положения с загрязненными морскими отложениями - пути решения проблемы*

Большинство проводившихся в прошлом научных исследований по проблеме загрязняющих веществ в морской среде было сосредоточено на оценке пространственного масштаба, величины загрязнений и биологических последствий. Однако в последние годы начали предприниматься попытки по исправлению положения при наличии загрязнения, а не только их простая регистрация. Возможно, наиболее экономичный вариант заключается в нанесении сверху на загрязненные отложения слоя чистого материала. Один из вариантов более безопасного удаления загрязненных отложений заключается в их удалении и нейтрализации где-нибудь в другом месте, либо на суше, либо в специальном месте в морской среде. Наиболее привлекательным вариантом является биологическое восстановление на месте, однако этот способ пока еще не опробован в районах субприлива. Поскольку меры по восстановлению загрязненных морских отложений только еще начинают разрабатываться и с учетом уникальности каждой ситуации и места для удаления отходов, существует срочная потребность в руководящих материалах по следующим вопросам: (i) при каких обстоятельствах следует принимать меры по восстановлению (в противоположность бездействию)?; (ii) какие подходы в настоящее время являются целесообразными, с оценкой таких критериев, как эффективность и соотношение общих затрат и выгод, включая наибольшую чистую выгоду для охраны окружающей среды?; и (iii) каковы научные исследования, которые надлежит проводить в дальнейшем для оценки успеха усилий по восстановлению загрязненных отложений?

Общее полезное руководство по вариантам решения данной проблемы может быть подготовлено на основе оценки отдельных исследований конкретных случаев.

7.5 *Концепция крупной морской экосистемы (КМЭ) - критическая оценка*

ГЕЗАМП обсудила концепцию КМЭ, ее применение при управлении прибрежной зоной и признала существование необходимости в авторитетном, сбалансированном и критическом обзоре ее научной базы и использования в качестве средства управления. ГЕЗАМП отметила, что недавно МОК также обсуждала концепцию КМЭ и пришла к аналогичному выводу. ГЕЗАМП не приняла никакого решения относительно конкретных действий.

7.6 *Рассмотрение вопросов, имеющих особое значение для будущего*

Учитывая, что для ГЕЗАМП важное значение имеет возможность выразить свое мнение по основным текущим и возникающим актуальным вопросам, связанным с угрозой морской среде и необходимостью защиты окружающей среды, и, в частности, что существует потребность в двухлетних отчетах об оценке, ГЕЗАМП решила сохранить этот пункт повестки дня для будущих сессий. Было решено также, что председатель ГЕЗАМП обратится к членам ГЕЗАМП с просьбой подготавливать заблаговременно (за три месяца до каждой сессии) материалы со своими точками зрения и темами для обсуждения, и что ГЕЗАМП будет проводить каждый год до официальных сессий неофициальные совещания с целью обсуждения этого вопроса и подготовки соответствующих тем для официального обсуждения.

8. ПРОГРАММА ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАБОТЫ

8.1 *Вещества, вызывающие нарушение функционирования эндокринной системы*

8.1.1 ГЕЗАМП приветствовала усилия рабочей группы по оценке опасности вредных веществ, перевозимых морскими судами, по контролю за потенциальными экологическими

воздействиями сбрасываемых в море веществ, вызывающих нарушение функционирования эндокринной системы. В ходе межсессионного периода рабочая группа рассматривала многочисленные публикации и материалы по данной теме и сделала вывод о том, что ГЕЗАМП следует создать специальную целевую группу или рабочую группу по данному вопросу. Технический секретарь ГЕЗАМП от ИМО предложил, чтобы ГЕЗАМП рассмотрела данное предложение, отмечая при этом наличие непримиримых позиций в этой области исследований и интенсивных дискуссий между токсикологами водной среды, экспертами по живой природе, учеными-медиками и экологическими группами в целом, а также присутствие важных политических элементов в этом обсуждении.

8.1.2 Далее ГЕЗАМП была проинформирована о том, что имеются описания ряда ситуаций, в которых вещества, нарушающие функционирование эндокринной системы, совершенно явно неблагоприятно воздействовали на репродуктивные функции (например, воздействие оловоорганических соединений на морских улиток, пестицидов на маскулинизацию флоридских аллигаторов, ДДТ на утончение скорлупы яиц бакланов). Наблюдалось также много местных явлений эндокринных нарушений в популяциях рыб. Однако причинно-следственные взаимосвязи в том, что касается здоровья человека и здоровья акваторических видов, в большинстве случаев не определены или не доказаны. Признано также, что в целом в тех случаях, когда в морской или пресной воде обнаруживаются химические вещества, нарушающие функционирование эндокринной системы, их концентрации оказываются ниже уровней воздействия, если сравнивать с другими воздействиями на здоровье. Кроме того, следует отметить, что в то время, как некоторые современные представления о нарушении функции эндокринной системы основаны на солидных исследовательских подходах, другие работы в этой области не подкреплены доказательствами с научной точки зрения, и многие "краткосрочные" испытания, проведенные с целью распознавания химических веществ, обладающих свойством нарушать функционирование эндокринной системы, не могут быть признаны действительными или являются неправильными из-за отсутствия надежных биологических и механистических обоснований или конечных результатов. Учитывая это, необходимо

провести тщательный и критический анализ имеющейся на сегодняшний день информации и выводов, касающихся воздействий веществ, вызывающих нарушения функционирования эндокринной системы, на окружающую среду и потенциальную вероятность неблагоприятного воздействия на здоровье человека.

8.1.3 ГЕЗАМП решила учредить рабочую группу для обсуждения вопроса о веществах, вызывающих нарушение функционирования эндокринной системы, и подготовки документа с изложением позиции сторон в целях удовлетворения интересов и потребностей ГЕЗАМП и ИМО. Эта рабочая группа будет предоставлять консультации о надежности современных знаний относительно химических веществ, вызывающих нарушение функционирования эндокринной системы, подготавливать обзор имеющейся информации и привлекать внимание к тем областям, где существуют расхождения между известными фактами и экстраполяцией и где исследовательские подходы являются ненадежными. В эту рабочую группу должны войти беспристрастные эксперты, обладающие знаниями по данной теме, из различных родственных дисциплин и перспективных направлений (научных, медицинских, социальных и правовых).

8.1.4 Для этой рабочей группы ГЕЗАМП предлагается следующий круг обязанностей:

- i) подготовка прогностической технической оценки последствий для здоровья человека и морской среды появления в морской среде веществ, вызывающих нарушение функционирования эндокринной системы, включая гормональные вещества, с использованием достоверной научной и медицинской информации;
- ii) обеспечение беспристрастного обзора по данному вопросу, с учетом его признанной сложности и вероятности ошибок в исследовании, понимании и реагировании;
- iii) выработка рекомендаций о надлежащих действиях по данному вопросу в области морской среды,

которые могли бы быть незамедлительно предприняты учреждениями-спонсорами ГЕЗАМП.

8.2 Работа в межсессионный период

С учетом высказанных выше соображений ГЕЗАМП приняла к сведению, что запланирована следующая работа в межсессионный период:

1. Оценка опасностей вредных веществ, перевозимых морскими судами (рабочая группа 1)

Головное учреждение: ИМО
Участвующее учреждение: ЮНЕП
Председатель: Т. Баумер
Член: П. Уэллс

Совещание этой рабочей группы будет проведено в мае 1998 г. с целью оценки новых веществ, предлагаемых для перевозки морскими судами, и подготовки публикации о ее новых процедурах.

2. Оценки состояния морской среды (рабочая группа 26)¹

Головное учреждение: ЮНЕП
Участвующие учреждения: ИМО, ФАО, ЮНЕСКО-МОК, ВМО, ВОЗ, МАГАТЭ, ООН
Председатель: С. Кечкеш
Члены: М. Бьюерс, Р. Боулес, С. Шармассон, Р. Дьюс, Д. Элдер, Р. Энглер, М. Хьюбер, Д. Инсулл, Х. Иал

Совещания будут созываться в надлежащие сроки.

3. Вещества, нарушающие функционирование эндокринной системы, в морской среде: влияние на морскую жизнь и здоровье человека (рабочая группа 27)

Головное учреждение: ИМО
Участвующие учреждения: ВОЗ², ФАО, ЮНЕП³
Председатель: П. Уэллс
Члены:

Совещание будет проведено в 1998 г.

4. Воздействия прибрежной аквакультуры на окружающую среду (рабочая группа 31)

Головное учреждение: ФАО
Участвующие учреждения: ЮНЕП, ЮНЕСКО-МОК, ВОЗ и поддержка со стороны МСОП-Международного союза охраны природы
Председатель: Д. Уэстон

Совещание рабочей группы пройдет в Сямыне, Китай, осенью 1997 г.

5. Попадание нефти в морскую среду в результате деятельности человека на море (целевая группа)

Головное учреждение: ИМО
Участвующее учреждение: ЮНЕП³
Председатель: П. Уэллс

Совещание целевой группы, состоящей из 4-5 экспертов, будет проведено в конце 1997 г. -

¹ Первоначально называвшаяся "Обзор состояния морской среды" (Отчеты и исследования ГЕЗАМП № 60: пункт 8.6.1.4).

² При условии одобрения штаб-квартирой.

³ При условии наличия финансовых ресурсов.

начале 1998 г. с целью оценки имеющихся источников данных о попадании нефти в морскую среду в результате деятельности человека на море и рассмотрения подходов, которые могут быть использованы для выработки реальных оценок этого явления. Эта целевая группа была учреждена ГЕЗАМП XXIV (1994 г.); однако ее деятельность была отложена из-за недостатка финансовых ресурсов.

9. ПРОЧИЕ ВОПРОСЫ

9.1 *Участие организаций-спонсоров ГЕЗАМП и других организаций в сессиях ГЕЗАМП*

9.1.1 Была выражена озабоченность по поводу отсутствия на данной сессии технического секретаря ГЕЗАМП от ВОЗ и эксперта(ов), поддерживаемых этой организацией, а также по поводу замечания технического секретаря ГЕЗАМП от ФАО о том, что его организации, возможно, придется последовать этому примеру из-за ограниченности финансовых средств.

9.1.2 Было отмечено, что отсутствуют также наблюдатели от организаций, которые традиционно присутствовали на сессиях ГЕЗАМП и следили за осуществляемой ею работой.

9.1.3 Виды сотрудничества ГЕЗАМП с программами спонсирующих ее организаций (например, работа группы экспертов ИМО/ГЕЗАМП, подготовка отчета о НВД в поддержку осуществления Глобальной программы действий по защите морской среды от наземных видов деятельности, координируемая ЮНЕП, и запланированное сотрудничество ГЕЗАМП/ГОМВР в деле подготовки отчетов, ожидаемых от рабочей группы 26) были названы в качестве примеров полезного "расширения охвата" собственной программы ГЕЗАМП. Техническим секретарям всех организаций, спонсирующих ГЕЗАМП, было настоятельно предложено рассмотреть возможность содействия аналогичным совместным видам деятельности с организациями, не являющимися спонсорами, и их программами во всех случаях, когда такие виды деятельности могли бы принести пользу собственной работе ГЕЗАМП.

9.1.4 Учитывая серьезные финансовые трудности организаций, спонсирующих ГЕЗАМП, им было предложено осуществлять деятельность, связанную с ГЕЗАМП, наиболее экономичными путями и избегать ненужных расходов (например, не организовывать проведение совещаний в таких местах, где расходы будут больше, чем это действительно необходимо).

9.2 *Отчеты ГЕЗАМП*

9.2.1 Объединенному интерсекретариату было предложено рассмотреть пути и средства повышения эффективности влияния отчетов ГЕЗАМП. Было отмечено, что масштабы распространения отчетов и исследований ГЕЗАМП через официальные координирующие пункты учреждений в странах и на совещаниях, созываемых соответствующими учреждениями, являются недостаточными. Многие из работ ГЕЗАМП представляют интерес для более широкой аудитории (ученых, а также технических и определяющих политику органов в национальных администрациях), и поэтому следует провести изучение надлежащих каналов связи с этой аудиторией. Было отмечено, что очень мало материалов ГЕЗАМП было получено правительствами в ответ на их нужды (например, материалы, касающиеся опасности грузов, перевозимых морскими судами; запланированный отчет о НВД), а это могло бы автоматически расширить их применение и влияние. Было отмечено, что многие отчеты ГЕЗАМП не получают надлежащего признания, поскольку они подготавливаются без необходимого учета потребностей их конечных пользователей.

9.2.2 Язык, которым написаны отчеты и исследования ГЕЗАМП, часто носит слишком технический характер, чтобы быть понятным управляющими и лицами, определяющими политику. Было решено, что для исправления такого положения без нанесения ущерба научной точности этих исследований в них следует обязательно включать расширенное резюме, в котором правильным, но не техническим, языком излагались бы основные вопросы, охваченные в исследовании, и его основные выводы. Это поможет любому знающему, хотя и не являющемуся специалистом, читателю понять содержание отчета и возможности его использования.

9.2.3 Было предложено также, чтобы каждый эксперт ГЕЗАМП использовал все имеющиеся возможности (например, совещания, публикации) для распространения информации о ГЕЗАМП и ее деятельности. К экспертам была обращена настоятельная просьба публиковать, по возможности, в открытой научной литературе результаты (или их частичное изложение), полученные рабочими группами ГЕЗАМП с надлежащей ссылкой на ГЕЗАМП как ведущую силу, стоящую за этими публикациями.

9.2.4 ГЕЗАМП со всей убежденностью предложила, чтобы резюме важных вопросов и рекомендаций, охваченных в ходе каждой сессии ГЕЗАМП, подготавливались таким образом, чтобы их можно было широко распространять и чтобы они были понятны широкому кругу неспециалистов, правительственным официальным лицам, прессе и т.д.

9.3 ГЕЗАМП и 1998 г. - Год океанов

Вклад ГЕЗАМП в деятельность, связанную с проведением 1998 г. - Года океанов, не должен остаться без внимания, и объединенному интерсекретариату было предложено рассмотреть вопрос о том, как наилучшим образом осуществить скоординированный подход к этой теме.

9.4 Проект по оценке состояния международных арктических морей

9.4.1 Со времени проведения ГЕЗАМП XXIII МАГАТЭ ежегодно докладывала ГЕЗАМП об осуществлении Проекта по оценке состояния международных арктических морей (ПОМАМ). Этот проект был завершен в 1996 г., и расширенное резюме его результатов, включая выводы и рекомендации, сформулированные консультативной группой Проекта, были представлены в январе 1997 г. ИМО как секретариату Лондонской конвенции (1972 г.)

9.4.2 Цели ПОМАМ заключались в следующем:

- i) проведение оценки рисков для здоровья человека и окружающей среды,

связанных с сбросом радиоактивных отходов в Карское и Баренцево моря;

- ii) изучение возможных восстановительных мер, связанных с сбросом этих отходов, и выработка рекомендаций об их необходимости и оправданности.

9.4.3 Основные результаты и выводы ПОМАМ заключаются в следующем:

- i) наблюдаемые на сегодняшний день утечки от идентифицированных захороненных объектов являются небольшими и локализованы в непосредственной близости от мест захоронения. В целом, уровни искусственных радионуклидов из всех источников в Карском море являются низкими, и соответствующие дозы радиации незначительны по сравнению с дозами от естественных источников;
- ii) прогнозируемые максимальные уровни будущей дозы от радиоактивных отходов, захороненных в Карском море, для населения в типичных местных группах населения являются очень маленькими - менее 1 микрозиверт/год, что более чем на три порядка меньше, чем дозы от естественных источников. Прогнозируемые будущие дозы для гипотетической группы военного персонала, патрулирующего береговую полосу фиордов, в которых были захоронены отходы, являются гораздо более высокими (до 4 миллизиверт/год) и сопоставимы по величине с дозами от естественных источников;
- iii) прогнозируемые будущие дозы для различных морских организмов, начиная от фитопланктона и кончая тюленями и китами, незначительны в контексте влияния на популяции;
- iv) если иметь в виду только радиологические аспекты, то меры по восстановлению не оправданы. Однако во избежание возникновения

самопроизвольных нарушений равновесия или извлечения захороненных объектов, а также учитывая тот факт, что потенциальные дозы для гипотетической группы военного персонала нельзя считать несущественными, соответствующий вывод будет зависеть от обеспечения некоторой формы институционального контроля за доступом и деятельностью в зоне, непосредственно прилегающей к фиордам Новой Земли, используемым в качестве мест захоронения радиоактивных отходов.

9.4.4 Основной отчет ПОМАМ, так же как и подробные отчеты о результатах работы трех рабочих групп ПОМАМ, будут опубликованы в 1997 г. в серии МАГАТЭ. В настоящее время публикуются также результаты, полученные в различных областях работы в рамках данного проекта.

10. СРОКИ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ СЛЕДУЮЩЕЙ СЕССИИ

ГЕЗАМП приняла к сведению, что ее двадцать восьмая сессия будет проведена ориентировочно Всемирной Метеорологической Организацией в Женеве, Швейцария, с 20 по 24 апреля 1998 г.

11. ВЫБОРЫ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ И ЗАМЕСТИТЕЛЯ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

ГЕЗАМП единогласно переизбрала г-жу Х. Иап своим председателем и г-на П. Уэллса заместителем председателя на следующий межсессионный период и на период двадцать восьмой сессии ГЕЗАМП.

12. РАССМОТРЕНИЕ И ОДОБРЕНИЕ ОТЧЕТА О ДВАДЦАТИ СЕДЬМОЙ СЕССИИ

Данный отчет был рассмотрен и одобрен ГЕЗАМП в последний день сессии, которая была закрыта председателем 18 апреля 1997 г.

Приложение I

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Утверждение предварительной повестки дня
2. Отчет Административного секретаря
3. Оценка опасности вредных веществ, перевозимых морскими судами
4. Влияние прибрежной аквакультуры на окружающую среду
5. Захоронение CO₂ в глубинах моря
6. Обзор состояния морской среды:
 - .1 положения, административные мероприятия, график работы
 - .2 структура, общий план и содержание обзорных отчетов
7. Наиболее актуальные вопросы, касающиеся деградации морской среды
8. Программа будущей работы
9. Прочие вопросы
10. Сроки и место проведения следующей сессии
11. Выборы председателя и заместителя председателя
12. Отчет ГЕЗАМП XXVII

Приложение II

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ

Пункт по- вестки дня	Документ	Документ представлен	Название
1	GESAMP XXVII/1	Админ. секр.	Provisional agenda
3	GESAMP XXVII/3	ИМО	Reports of the 32nd and 33rd sessions of the EHS Working Group (Working Group 1)
4	GESAMP XXVII/4	ФАО	Towards the safe and effective use of chemicals in coastal aquaculture - Report of the GESAMP Working Group on Environmental Aspects of Coastal Aquaculture (Working Group 31)
	GESAMP XXVII/4/1	ФАО	Comments and suggestions received on the Report of the Working Group 31 - "Towards safe and effective use of chemicals in coastal aquaculture"
	GESAMP XXVII/4/2	ФАО	Summary of the Report of the Working Group on Environmental Impacts of Coastal Aquaculture-"Towards safe and effective use of chemicals in coastal aquaculture"
5	GESAMP XXVII/5	ЮНЕСКО-МОК	Storage of CO ₂ in the deep sea-Report of the Correspondence Group
6	GESAMP XXVII/6	ЮНЕП	First meeting of the Working Group on Marine Environmental Assessments (Report of the meeting, Geneva, 17-18 May 1996)
	GESAMP XXVII/6/1	ЮНЕП	GESAMP Working Group on Marine Environmental Assessments: A progress report
	GESAMP XXVII/INF.1	ЮНЕП	Intersecretariat consultation on implementation of the Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities (Report of the meeting, Geneva, 13-14 May 1996)
	GESAMP XXVII/INF.2	ЮНЕП	Joint intersecretariat/ interagency consultation on implementation of the Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities (Report of the meeting, Geneva, 15-16 May 1996)
	GESAMP XXVII/INF.3	ЮНЕП	Technical meeting on the Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities clearing-house (Report of the meeting, Geneva, 26-27 September 1996)
	GESAMP XXVII/INF.4	ЮНЕП	First meeting of the steering group for the Global International Waters Assessment (GIWA) (Report of the meeting, Geneva, 24-27 February 1997)
8	GESAMP XXVII/8	ИМО	Proposal to set up a working group to evaluate ecological and human health effects from endocrine disrupting substances discharged into the marine environment

Приложение III

СПИСОК УЧАСТНИКОВ

A. ЧЛЕНЫ

J. Michael Bowers
 Head, Marine Chemistry Division
 Bedford Institute of Oceanography
 P.O. Box 1006
 Dartmouth, Nova Scotia
 Canada B2Y 4A2
 Tel: (1 902) 426 2371
 Fax: (1 902) 426 6695
 e-mail: m_bowers@bionet.bio.dfo.ca

Richard G. V. Boelens
 Manager, QSR Office
 c/o Forbairt Laboratory
 Shannon Town Centre
 Co. Clare
 Ireland
 Tel: (353 61) 361 499
 Fax: (353 61) 360 863
 e-mail: qsr@marine.ie

Tim Bowmer
 Head, Environmental Toxicology Group
 Toxicology Division
 TNO Nutrition and Food Research Inst.
 Schoemakerstraat 97
 P.O. Box 6011
 2600 JA Delft
 The Netherlands
 Tel: (31 15) 269 62 52
 Fax: (31 15) 257 26 49

Magline Charmasson
 IAS/DPRE
 Base IFREMER-CT
 B.P. 330
 83507 La Seyne sur Mer Cedex
 France
 Tel: (33 4) 94 304 829
 Fax: (33 4) 94 878 307
 e-mail: scharma@ifremer.fr

Robert A. Duce
 Dean, Professor of Oceanography &
 Meteorology
 Texas A & M University
 College of Geosciences and
 Maritime Studies
 Room 204, O & M Building
 College Station, Texas 77843-3148
 U.S.A.
 Tel: (1 409) 845 3651
 Fax: (1 409) 845 0056
 e-mail: rduce@ocean.tamu.edu

Danny Elder
 Champ Courier
 Marchissy 1261
 Switzerland
 Tel: (41 22) 368 1178
 Fax: (41 22) 368 2104
 e-mail: delder@iprolink.ch

Robert M. Engler
 Senior Scientist
 USAE Waterways Experiment Station
 CEWES-EN
 3909 Halls Ferry Road
 Vicksburg, MS 39180
 U.S.A.
 Tel: (1 601) 634 3624
 Fax: (1 601) 634 3726
 e-mail: Englerr@EX1.WES.Army.mil.us

Ong Jin Eong
 Centre for Marine and Coastal Studies
 University Sains Malaysia
 11800 Penang
 Malaysia
 Tel: (604) 657 7888, ext. 3511/
 (604) 656 3672
 Fax: (604) 657 2960/656 5125
 e-mail: jeong@usm.my

Michael Huber
 Scientific Director
 Orpheus Island Research Station
 Sir George Fisher Centre for Tropical
 Marine Studies
 James Cook Univ. of North Queensland
 Townsville, Queensland 4811
 Australia
 Tel/Fax: (61 77) 77 7336 (Orpheus Island)
 Tel: (61 77) 81 4817 (JCU Campus)
 Fax: (61 77) 75 5429
 e-mail: michael.huber@jcu.edu.au

David Insull
5 Holland Rise
Kings Sutton
Banbury
OX17 3RZ United Kingdom
Tel: (44 1295) 810 973
Fax: (44 1295) 812 423

Stjepan Keckes
21 L. Brunetti
Borik
52210 Rovinj
Croatia
Tel: (385 52) 811 543
Fax: (385 52) 811 543

Piamsak Menasveta
Aquatic Resources Research Institute
Chulalongkorn University
Bangkok 10330,
Thailand
Tel: (66 2) 218 8161
Fax: (66 2) 254 4259
e-mail: piamsak@chulkn.chula.ac.th

Oladele Osibanjo
Department of Chemistry
University of Ibadan
Ibadan
Nigeria
Tel: (234 1) 545 0963 or 820 626 or
(234 2) 810 2198
Fax: (234 1) 820 626 or 545 1097 or
(234 2) 810 3118 or 810 2198
e-mail: library@ibadan.ac.ng or
osibanjo@infoweb.net

Peter G. Wells
Environmental Conservation Branch
Environment Canada
45 Alderney Drive
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 2N6
Tel: (1 902) 426 1426
Fax: (1 902) 426 4457
e-mail: pwells@is.dal.ca

Donald Weston
University of California, Berkeley
Environmental Engineering and Health
Sciences Laboratory
1301 South 46th Street
Richmond Field Station - Bldg 112
Richmond, CA 94804-4603
U.S.A.
Tel: (1 510) 231 5626
Fax: (1 510) 643 6264
e-mail: dweston@uclink.berkeley.edu

Helen Yap
Marine Science Institute
University of the Philippines
Diliman, Quezon City 1101
Philippines
Tel: (63 2) 922 3959
Fax: (63 2) 924 767
e-mail: hty@msi01.cs.upd.edu.ph

B. СЕКРЕТАРИАТ

Международная морская организация (ИМО)

Oleg Khalimonov
Administrative Secretary of GESAMP
4, Albert Embankment
London SE1 7SR
United Kingdom
Tel: (44 171) 5873 119
Fax: (44 171) 5873 210

Manfred Nauke
IMO Technical Secretary of GESAMP
4, Albert Embankment
London SE1 7SR
United Kingdom
Tel: (44 171) 735 7611 or 587 3124
Fax: (44 171) 587 3210

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций (ФАО)

Heiner Naeve
FAO Technical Secretary of GESAMP
Fishery Resources Division
Room F-506
Via delle Terme di Caracalla
I-00100 Rome
Italy
Tel: (39 6) 5225 6442
Fax: (39 6) 5225 3020
e-mail: heiner.naeve@fao.org

Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры - Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО-МОК)

George Kitaka
Acting UNESCO-IOC Technical Secretary of GESAMP
UNESCO-ROSTA
P.O. Box 30592
Nairobi
Kenya
Tel: (254 2) 622 364
Fax: (254 2) 215 991
e-mail: uhnai@unesco.org

Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО)

Alexander Soudine
 WMO Technical Secretary of GESAMP
 41, Avenue Giuseppe-Motta
 Geneva
 Switzerland
 Tel: (41 22) 730 8420
 Fax: (41 22) 740 0984

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)

Kirsti-Liisa Sjoebloom
 IAEA Technical Secretary of GESAMP
 Waste Safety Section
 Division of Radiation and
 Waste Safety
 Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100
 A-1400 Vienna
 Austria
 Tel: (43) 1 2060 ext. 22667
 Fax: (43) 1 2060 7_
 e-mail: sjoebloom@nepo1.iaea.or.at

Организация Объединенных Наций (ООН)

Ismat Steiner
 UN Technical Secretary of GESAMP
 Division for Ocean Affairs and
 the Law of the Sea
 Office of Legal Affairs
 United Nations
 2 UN Plaza (Room DC2-0470)
 New York, NY 10017
 U.S.A.
 Tel: (1 212) 963 3951
 Fax: (1 212) 963 5847
 e-mail: steiner@un.org

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП)

Omar Vidal
 UNEP Technical Secretary of GESAMP
 Water Branch
 P.O. Box 30552
 Nairobi
 Kenya
 Tel: (254 2) 622 015
 Fax: (254 2) 622 788
 e-mail: omar.vidal@unep.org

С. НАБЛЮДАТЕЛИ

Terttu Melvasalo
 Director, Water Branch
 United Nations Environment Programme
 P.O. Box 30552
 Nairobi
 Kenya
 Tel: (254 2) 622 034
 Fax: (254 2) 622 788
 e-mail: terttu.melvasalo@unep.org

Magnus Ngoile
 Coordinator
 Marine and Coastal Programme
 IUCN-The World Conservation Union
 Rue Mauverney 28
 CH-1196 Gland
 Switzerland
 Tel: (41 22) 999 0001
 Fax: (41 22) 999 0002
 e-mail: mail@hq.iucn.org

John Pernetta
 Senior Programme Officer
 UNEP/Global Environment Facility Unit
 P.O. Box 30552
 Nairobi
 Kenya
 Tel: (254 2) 624 153
 Fax: (254 2) 520 825
 e-mail: john.pernetta@unep.org

Walter Rast
 Deputy Director, Water Branch
 United Nations Environment Programme
 P.O. Box 30552
 Nairobi
 Kenya
 Tel: (254 2) 623 244
 Fax: (254 2) 622 788
 e-mail: walter.rast@unep.org

ПЕРЕСМОТРЕННЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ГЕЗАМП ДЛЯ ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ

Подготовлено рабочей группой по оценке опасности вредных веществ, перевозимых морскими судами

1. Колонка А: Бионакопление и биоразложение

1.1 Тенденция веществ к бионакоплению и биоразложению будет отражена в подколонках в колонке А. В подколонке о бионакоплении (А1) будет содержаться два вида информации:

А1а логарифмический коэффициент распределения октанол/вода ($\log K_{ow}$, часто называемый также $\log K_{ow}$) и

А1б показатель биоконцентрации (ПБК), измеряемый с использованием рыб или моллюсков и ракообразных в качестве контрольных организмов.

1.2 Значения $\log K_{ow}$ обеспечивают наличие традиционных данных, в то время как измеренный ПБК обеспечивает определенную информацию о потенциальной способности того или иного вещества накапливаться в живых организмах в условиях "стабильного состояния". Измеренный ПБК часто может указывать в результате на менее серьезные категории опасности вследствие наличия таких процессов, как метаболизм, благодаря которому выведение из организма того или иного химического вещества возрастает. В случае, когда можно получить как значения ПБК, так и данные $\log K_{ow}$, ПБК будет считаться более важным, чем $\log K_{ow}$. В случае, когда имеются только данные $\log K_{ow}$, и при этом значение превышает [цифра должна быть определена] мг/л, продукт будет считаться бионакапливающимся, если только измеренные данные ПБК не свидетельствуют об обратном. Вещества с очень высокими значениями $\log K_{ow}$ (больше примерно 7) считаются настолько плохо растворимыми в воде, что не имеют в дальнейшем потенциальной возможности накапливаться в живых организмах; при этом предполагается, что вещества с молекулярными весами больше 700 также не могут накапливаться (ссылка ОЭСР). Определение точных точек раздела по категориям может потребовать дальнейшего рассмотрения поведения основных групп химических веществ.

1.3 Значения $\log K_{ow}$ применимы только к органическим химическим веществам. Для оценки потенциальной возможности к бионакоплению неорганических соединений, некоторых поверхностно активных веществ и некоторых металлоорганических соединений могут проводиться измерения биоконцентрации и сообщаться о ПБК.

1.4 При этом рекомендуются следующие методы тестирования:

$\log K_{ow}$: ОЭСР 107, ОЭСР 117 или метод медленного смешивания (находится в стадии разработки ОЭСР);

ПБК: ОЭСР 305С, ОЭСР 305Е, пересмотренный недавно тест в непрерывном потоке ОЭСР 305 или эквивалентные методы (например, методы ASTM и EPA-США).

1.5 Для "бионакопления" в подколонке А1 была разработана следующая схема систематизации:

0 - никакой потенциальной способности к бионакоплению
($\log K_{ow} < 1$ или $>$ примерно 7, или молекулярный вес $>$ 700; отсутствие измеряемого ПБК)

- 1 - очень низкая потенциальная способность к бионакоплению
(log Pow 1 - < 2; ПБК 1 - < 10)
- 2 - низкая потенциальная способность к бионакоплению
(log Pow 2 - < 3; ПБК 10 - < 100)
- 3 - средняя потенциальная способность к бионакоплению
(log Pow 3 - < 4; ПБК 100 - < 500)
- 4 - высокая потенциальная способность к бионакоплению
(log Pow 4 - < 5; ПБК 500 - < 4 000)
- 5 - очень высокая потенциальная способность к бионакоплению
(log Pow > 5; ПБК > 4 000)

1.6 В том, что касается биоразложения (подколонка A2), вещества считаются "легко поддающимися биологическому разложению" в случае, если в ходе проводившихся в течение 28 суток исследований биоразложения достигнуты следующие уровни разложения:

- при тестировании, основанном на изучении растворенного органического углерода (POY): 70 %; или
- при тестировании, основанном на изучении истощения кислорода или выработки двуокиси углерода: 60 % от теоретического максимума; или
- в случае, если имеются лишь данные ХПК и БПК₅, соотношение БПК₅/ХПК: 0,5; или
- случай, когда имеются другие убедительные научные доказательства того, что данное вещество может быть разложено (биотическим и/или абиотическим путем) в водной среде до уровня > 70 % в течение 28 суток.

Точные значения степени биоразложения должны сообщаться вместе с указанием применявшихся методов.

1.7 Предпочтительно, чтобы применяемые при тестировании методы были методами, разработанными для морской среды, например ОЭСР 306, или методами тестирования для пресной воды, адаптированными надлежащим образом для морских условий; тем не менее, могут также применяться и методы тестирования для пресной воды, например ОЭСР 301 серии А-Е или эквивалентные методы ИСО и ASTM.

1.8 Информация, которая будет включаться в систематизированном виде в колонку А2 (биоразложение), будет обозначаться следующим образом:

- R = легко подвергается биологическому разложению
- NR = трудно подвергается биологическому разложению
- NI = информация отсутствует (см. также пункт 4.3.4 ниже).

2. Колонка В: Токсичность в водной среде

2.1 Колонка В подразделена на две подколонки; в первой из них представлены результаты тестирования на острый токсический эффект в водной среде, а во второй подколонке - информация о хроническом (субхроническом) токсическом эффекте соответствующего вещества, в тех случаях, когда он существует или когда требуется соответствующая информация.

2.2 В том, что касается "острого токсического эффекта", значения токсичности должны охватывать диапазон от > 1000 мг/л и по убывающей до $< 0,01$ мг/л.

2.3 Должны использоваться данные, полученные в результате следующих трех стандартных видов тестирования:

- тестирование рыбы при воздействии на нее в течение 96 час ЛК₅₀;
- тестирование моллюсков и ракообразных при воздействии на них в течение 48-96 час ЛК₅₀/ЭК₅₀;
- тестирование на задержку роста микроводорослей при воздействии на них в течение 72 час или 96 час ИК₅₀.

Для систематизации токсичности по категориям следует использовать самые низкие значения ЛК₅₀, ЭК₅₀ или ИК₅₀ (т.е. полученные при тестах, показывающих наивысшие значения токсичности).

2.4 Группа данных тестирования, полученные при тестах ОЭСР 201, 202 и 203 и их международных эквивалентах (ИСО и ASTM), и соответствующие им категории должны включаться в колонку В1 (острый токсический эффект); их связь с категориями продолжительного токсического эффекта в колонке В2 является следующей:

В1 Острый токсический эффект	В2 Хронический токсический эффект
0 - нетоксичное вещество (> 1000 мг/л)	
1 - практически нетоксичное ($100 - 1000$ мг/л)	
2 - слегка токсичное ($10 - 100$ мг/л)	2 - низкий продолжительный токсический эффект ($NOEC > 1$ мг/л)
3 - среднетоксичное ($1 - 10$ мг/л)	3 - средний продолжительный токсический эффект ($NOEC 0,1 - 1$ мг/л)
4 - высокотоксичное ($0,1 - 1$ мг/л)	4 - высокий продолжительный токсический эффект ($NOEC 0,01 - 0,1$ мг/л)
5 - очень высокотоксичное ($0,01 - 0,1$ мг/л)	5 - очень высокий продолжительный токсический эффект ($NOEC 0,001 - 0,01$ мг/л)
6 - чрезвычайно токсичное ($< 0,01$ мг/л)	- чрезвычайно высокий продолжительный токсический эффект ($NOEC < 0,001$ мг/л)

2.5 Данные о хроническом токсическом эффекте и субхроническом токсическом эффекте являются важными для оценки опасности веществ при определенных обстоятельствах, таких как:

- наличие плохо растворимых веществ, когда трудно точно измерить острый токсический эффект;
- подозрение на наличие хронического токсического эффекта, например воздействие на эндокринную систему, на репродуктивные функции;
- наличие веществ, которые медленно разлагаются и обладают способностью к бионакоплению.

2.6 В число подходящих тестов для измерения хронического токсического эффекта входят продолжительное исследование состояния рыбы 14-28d (ОЭСР 204), исследование воспроизводства дафнии 21d (ОЭСР 202) или исследование развития рыбы на ранней стадии жизни (ОЭСР 210, ASTM E-1241-92). В качестве приемлемых рассматриваются данные о результатах стандартных тестов на токсичность как в морской, так и в пресноводной среде, полученные от признанных уполномоченных органов.

2.7 Результаты, полученные в ходе теста на хронический токсический эффект, предпочтительно выражать в виде "No Observed Effect Concentration" (NOEC) ("Концентрация, не дающая никакого наблюдаемого эффекта"), в соответствии с принятыми на международном уровне процедурами тестирования. Диапазоны результатов тестирования и их категории, которые должны вводиться в колонку B2, приведены в пункте 2.4 выше, где показана связь между категориями острого токсического эффекта и хронического токсического эффекта. Соотношение между показателями острого и хронического токсических эффектов в данной таблице составляет как минимум 10 в том, что касается острого и хронического токсического эффекта полярных и неполярных наркотических промышленных соединений, но это не относится к химически активным соединениям и веществам со специфическим токсическим действием. Такие вещества следует независимо подразделять на категории в соответствии с их хроническим токсическим эффектом.

2.8 В тех случаях, когда имеются основания предполагать наличие определенного хронического токсического эффекта, например в отношении эндокринной системы, репродуктивных функций и т.д., опасность может быть указана проставлением той или иной величины в колонке B2, если известно соотношение "доза/эффект", или того или иного описания в колонке примечаний.

3. Колонка С: Острый токсический эффект для млекопитающих в результате проглатывания, проникновения через кожу и вдыхания

3.1 В колонке С должны быть описаны опасности, связанные с тремя потенциальными путями воздействия веществ: проглатыванием, проникновением через кожу и вдыханием. При определении категории опасности следует использовать значения, полученные при изучении наиболее восприимчивых видов млекопитающих, за исключением случаев, когда имеются убедительные свидетельства того, что токсический эффект для людей может быть другим.

3.2 По мере возможности, категории перорального токсического эффекта следует выводить из данных о кратковременном действии ЛД₅₀ на основе проведения стандартных опытов на крысах с наблюдением за ними в течение 14 дней после получения дозы, т.е. таких тестов, как ОЭСР 401, 402, 403, 420 и 423. Тем не менее можно использовать и другие, полученные из литературы, данные испытаний с использованием других протоколов для других видов млекопитающих, если они после тщательного рассмотрения будут признаны приемлемыми. Предпочтительными являются тесты, основанные на постоянных концентрациях. В том, что касается токсичности при вдыхании, предпочтительными являются данные от проведения стандартных опытов с крысами в качестве контрольных животных с проведением, по мере возможности, исследований в течение 4 часов при ЛК₅₀. В тех случаях, когда имеются лишь данные за другие сроки воздействия, следует проводить экстраполяцию по отношению к периоду в 4 часа с учетом физических свойств вещества, механизма его острого токсического эффекта и взаимосвязей между воздействующей концентрацией и смертностью живых организмов. Преобразования из ppm (пар) в мг/л следует осуществлять по следующей формуле:

$$\text{мг/л} = \frac{\text{ppm} \times \text{молекулярный вес}}{22,45}$$

В том, что касается токсического эффекта при проникновении через кожу, предпочтительными являются данные, полученные при проведении стандартных опытов с кроликами при окклюзии в течение 24 часов и проведении наблюдений в течение двух недель.

3.3 Категории и данные, на которых они должны быть основаны, представляют собой следующее:

Категории	Относительная опасность	Воздействие при проглатывании (мг/кг)	Воздействие при проникновении через кожу (мг/кг)	Воздействие при вдыхании (мг/л)
0	Незначительная	> 2000	> 2000	> 20
1	Легкая	500-2000	1000-2000	10-20
2	Средняя	50-500	200-1000	2-10
3	Довольная высокая	5-50	50-200	0,5-2
4	Высокая	< 5	< 50	< 0,5

4. Колонка D: Раздражение, разъедание и свидетельство конкретного вреда здоровью

4.1 Раздражение кожи и раздражение глаз должно оцениваться по отдельности. Было также решено ввести новую подколону для указания других конкретных видов вреда для здоровья. Для обеих подколонок о раздражении кожи и раздражении глаз будет использоваться система цифровой систематизации. Колонка D с этими двумя подколонками D1 и D2 составлена следующим образом:

Ткань	Категория	Опасность
Кожа	0	Нераздражающее вещество <i>(никаких клинических признаков повреждения и/или воспаления)</i>
	1	Слегка раздражающее <i>(легкая эритема без видимого опухания; обратимая)</i>
	2	Довольно раздражающее <i>(заметная эритема с видимым опуханием)</i>
	3	Сильно раздражающее и разъедающее <i>(заметная эритема, сильный отек, разъедание при контакте в течение 4 часов; другие признаки повреждения ткани, например образование язв, кровоподтеков)</i>
Глаза	0	Нераздражающее вещество <i>(никаких клинических признаков повреждения и/или воспаления)</i>
	1	Слегка раздражающее <i>(обратимая конъюнктивальная гиперемия с хемозом или без него)</i>

- | | |
|---|---|
| 2 | Довольно раздражающее
<i>(заметный конъюнктивальный хемоз, временное легкое повреждение роговицы)</i> |
| 3 | Сильно раздражающее и разъедающее
<i>(сильный и сохраняющийся блефароконъюнктивит и хемоз; повреждение роговицы средней тяжести, которое может остаться навсегда)</i> |
| 4 | Очень сильно раздражающее и разъедающее
<i>(сильный и сохраняющийся блефароконъюнктивит и хемоз; необратимое повреждение роговицы, которое может ассоциироваться с деформацией, изъязвлением и васкуляризацией роговицы)</i> |

4.2 В подколонке о конкретных видах вреда здоровью следует указывать токсический эффект для конкретных органов или тканей, а также токсический эффект при долговременном и повторяющемся воздействии, включая неблагоприятные последствия для здоровья при продолжительном воздействии. В этой колонке, например, следует указывать, не ограничиваясь, однако, только этим, устойчивый острый токсический эффект, карциногенность, токсическое воздействие на развитие и репродуктивные функции организма, мутагенность, иммунные реакции, включая воздействие через кожу, при вдыхании и фотосенсибилизацию. Присутствие таких эффектов будет обозначаться словом "YES" (ДА) в колонке D3, а характер неблагоприятных последствий будет описываться в колонке примечаний.

5. Колонка E: Неблагоприятные воздействия на другие виды использования моря

5.1 Существующая колонка E будет расширена с тем, чтобы охватывать потенциальные воздействия оперативных сбросов и случайных выбросов химических веществ на морской транспорт и на другие виды использования моря, например рыболовство и пользование эстетическими благами на берегах, а также влияние вязких, образующих пленку веществ на флору и фауну и влияние опускающихся вниз веществ на морское дно. Эти воздействия будут указываться в следующих трех подколонках:

- E1: Порча морских продуктов
- E2: Неблагоприятное воздействие на прибрежные эстетические блага
- E3: Воздействие на флору и фауну и места обитания бентоса

5.2 В случае отсутствия данных, свидетельствующих о потенциальной способности того или иного химического вещества портить морские продукты, можно использовать данные о его способности воздействовать на сенсорный аппарат, демонстрируемый его пороговым значением для обнаружения запаха в водном растворе. Связь между потенциальной способностью того или иного химического вещества портить морские продукты и пороговым значением для обнаружения его запаха в воде обсуждалась ранее (EHS 31/8, EHS 29/17, EHS 28/15, EHS 27/15).

5.3 В подколонке E1 для указания на потенциальную способность того или иного вещества портить морские продукты следует использовать четыре категории, а именно:

- "Tt" - вещество было проверено на предмет порчи морских продуктов и было установлено, что оно портит морские продукты при концентрациях в 1 мг/л или ниже;
- "To" - вещество было проверено на предмет его сенсорных свойств (запах) и было обнаружено, что пороговое значение для обнаружения его запаха в водном растворе составляет 1 мг/л или меньше;

- "Ta" - вещество, вероятно, способно портить морские продукты по аналогии с другими подобными химическими веществами его группы;
- "NT" - вещество было проверено на предмет порчи морских продуктов, и было установлено, что оно не портит морские продукты при концентрации ниже 1 мг/л; или пороговое значение для обнаружения запаха в воде выше 1 мг/л; или рассмотрение свойств вещества указывает на то, что оно не способно портить морские продукты.

5.4 В том, что касается **воздействия на прибрежные эстетические блага**, существующая в настоящее время система категорий, которая указывает на степень воздействия при помощи обозначения "Xs", должна быть заменена системой цифр (0-3).

5.5 Подколонка E2 о воздействии на прибрежные эстетические блага и социально-культурные объекты будет включать следующее:

Категория	Относительное воздействие	Результат
0	Отсутствует	Отсутствует
1	Неблагоприятное в легкой степени	Может быть распространено предупреждение, однако никаких вмешательств в деятельность социально-культурных объектов и, соответственно, никакого закрытия объектов
2	Неблагоприятное в средней степени	Распространение предупреждения и возможное частичное закрытие социально-культурных объектов вследствие кратковременной физической опасности или небольшого воздействия на здоровье
3	Неблагоприятное в высокой степени	Распространение предупреждения, ведущего к закрытию социально-культурных объектов вследствие физической опасности или серьезного потенциального неблагоприятного воздействия на здоровье

5.6 Для вышеуказанных категорий следует руководствоваться следующими нормами:

- 0 - От воздействия данного вещества никаких проблем для здоровья не возникает
 - Физико-химические свойства не создают физической опасности
- 1 - Вещество может оказывать незначительное раздражающее воздействие
 - Физические свойства вещества могут привести к кратковременной физической опасности
- 2 - Вещество сохраняется на объекте и может причинить физический ущерб
 - Неприятный запах, однако не вызывающий ухудшения здоровья
 - Вещество может привести к обратимым последствиям в результате острого физиологического токсического эффекта при обычных путях воздействия
 - Вещество является раздражающим, но не разъедающим
 - Вещество является сенсibilизатором кожи

- Доказательства, полученные в результате лабораторных исследований, свидетельствуют о том, что данное вещество может вызвать долгосрочные неблагоприятные последствия для здоровья
- 3
- Вещество будет сохраняться на берегу, создавая в результате физическую опасность и повышая потенциальную возможность воздействия
 - Неприятный запах, который может привести в результате к симптомам ухудшения здоровья (например, к тошноте и головным болям)
 - Вероятность серьезного токсического эффекта при кратковременном воздействии
 - Сильно раздражающие и/или разъедающее
 - Сенсibiliзирующее вещество при вдыхании
 - Карциноген для человека и/или другие свидетельства о других серьезных долгосрочных неблагоприятных последствиях для здоровья

5.7 **Воздействие на морскую флору и фауну и на места обитания бентоса** веществ, попадающих в морскую среду вследствие их уникальных физических/химических свойств, должно указываться в подколонке ЕЗ с использованием описательной схемы систематизации, т.е.:

- Fr - стойкое, образующее пленку вещество, которое быстро не испаряется и не растворяется
- S - опускающееся вниз вещество, которое осаждается на морском дне и быстро не растворяется

5.8 Стойкие плавучие вещества будут обозначаться с использованием следующих параметров:

- | | | |
|-----------------|---|-------------------------|
| - плотность | : | морская вода |
| - давление пара | : | 0,3 кПа |
| - растворимость | : | 0,1 % (жидкие вещества) |
| | : | 10 % (твердые вещества) |

В дополнение к перечисленным выше характеристикам следует принимать во внимание другие критерии, например такой, как вязкость > примерно 10 сСт, в целях идентификации тех продуктов, которые будут сохраняться на поверхности воды вследствие медленного рассеивания и, соответственно, низкой скорости испарения. Вязкое, образующее пленку вещество будет обозначаться "Fr" в профиле опасности.

5.9 При идентификации "опускающихся вниз" веществ (S) следует использовать следующие критерии:

- | | | |
|-----------------|---|-------------------------|
| - плотность | : | > морской воды |
| - растворимость | : | 0,1 % (жидкие вещества) |
| - растворимость | : | 10 % (твердые вещества) |

6. Колонка F: Примечания

6.1 Колонка для примечаний должна быть сохранена в пересмотренной системе оценки и в ней должны указываться следующие сведения:

- способность реагировать с морской водой;
- газы;

- химические вещества для пересмотра (причины для пересмотра следует указать). Пересмотр в отношении того или иного химического вещества должен проводиться с целью улучшения общей оценки его опасности в свете новых свидетельств;
- конкретные воздействия на здоровье. Здесь определяется характер известных или потенциальных воздействий на здоровье, наличие которых отражено в колонках В2 или С. В частности, следует обращать внимание на следующее:

опасность при вдыхании
 слезоточивое вещество
 вызывающее судороги вещество
 ингибитор холинэстеразы (ингибитор ChE)
 высокий кратковременный токсический эффект (при заглатывании), (через кожу), (при вдыхании)
 сильный раздражитель
 sensibilizing вещество (через кожу и/или при дыхании)
 иммунотоксичное вещество
 гемотоксическое вещество
 генерирующее метгемоглобин
 фототоксическое вещество
 фотосенсибилизатор
 нейротоксичное вещество
 замедленная нейротоксичность
 вещество, токсичное для репродукции
 вещество, токсичное для мужских половых желез
 вещество, токсичное для развития
 замедленное повреждение легких
 эпигенетический канцероген
 канцероген для животных
 канцероген для человека

- конкретные воздействия на окружающую среду (например, нарушение функционирования эндокринной системы, накопление стойких веществ в пищевой цепи).

7. Общая часть

В случаях, когда имеющихся данных недостаточно или когда представленная для оценки информация плохого или сомнительного качества, в соответствующую колонку профиля опасности следует включать примечание "NI" - "Информация отсутствует".

Круг обязанностей рабочей группы

Изучать и оценивать имеющиеся данные и представлять такие консультации, которые могут потребоваться, в частности по запросу ИМО, для оценки опасности вредных веществ, перевозимых морскими судами, для окружающей среды, в соответствии с рациональной основой, одобренной ГЕЗАМП для этой цели.

Члены, принимающие участие в тридцать третьей сессии рабочей группы

Dr. P.G. Wells (Chairman)
 Environment Canada
 Environmental Conservation Branch
 45 Alderney Drive
 Dartmouth, Nova Scotia
 Canada B2Y 2N6
 Tel: +1 902 426 1426
 Fax: +1 902 426 4457
 E-mail: pwells@is.dal.ca

Dr. B. Ballantyne
 Applied Toxicology Group
 Union Carbide Corporation (K-3)
 39 Old Ridgebury Road
 Danbury
 Connecticut 06817-0001
 U.S.A.
 Tel: +1 203 794 5220
 Fax: +1 203 794 5275
 E-mail: toptox@aol.com

Dr. C. T. Bowmer
 Department of Environmental Toxicology
 Toxicology Division
 TNO Nutrition and Food Research Institute
 Schoemakerstraat 97
 P.O. Box 6011
 2600 JA Delft
 The Netherlands
 Tel: +31 15 2 696252
 Fax: +31 15 2 572649

Dr. T. Höfer
 BGVV
 Ref.823
 Thielallee 88-92
 D-14195 Berlin
 Germany
 Tel: +30 8412 3267
 Fax: +30 8412 3685
 E-mail: thomas.hoefer@bgvv.de

Dr. M. Wakabayashi
 Tokyo Metropolitan Research Institute
 for Environmental Protection
 7-5 Shinsuna 1-Chome Koto-ku
 Tokyo 136
 Japan
 Tel: +81 3 3699 1331 (ext. 350)
 Fax: +81 3 3699 1345
 E-mail: w_meiko@tokyo-eikem.go.jp

Dr. M. Marchand
 CEDRE
 Technopôle Brest-Iroise
 Boite Postale 72
 29280 Plouzane
 France
 Tel: +33 02 98 49 12 66
 Fax: +33 02 98 49 64 46
 E-mail: cedre@ifremer.fr

Dr. S. Micallef
 IMO/UNEP Regional Marine Pollution
 Emergency Response Centre for the
 Mediterranean Sea (REMPEC)
 Manoel Island
 Malta
 Tel: +356 337297
 Fax: +356 339951

Mr. M. Morrissette
 Director of Technical Support
 Hazardous Materials Advisory Council
 Suite 301
 1101 Vermont Avenue, NW
 Washington, D.C. 20005-3521
 U.S.A.
 Tel: +1 202 289 4550
 Fax: +1 202 289 4074
 E-mail: staff_nmac@radix.net

Dr. T. Syversen
 Norwegian University of Science and Technology
 Faculty of Medicine
 Department of Pharmacology and Toxicology
 Medisinsk Teknisk Senter
 N-7005 Trondheim
 Norway
 Tel: +47 73 59 88 48
 Fax: +47 73 59 86 55
 E-mail: tore.syversen@medisin.ntnu.no

СЕКРЕТАРИАТ ИМО

Dr. M. Nauke
 IMO Technical Secretary of GESAMP
 International Maritime Organization
 Marine Environment Division
 4 Albert Embankment
 London SE1 7SR
 United Kingdom
 Tel: +44 (0)171 735 7611
 Fax: +44 (0)171 587 3210
 E-mail: mnauke@imo.org

Приложение V

К БЕЗОПАСНОМУ И ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИБРЕЖНОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ

Расширенное резюме отчета рабочей группы по воздействиям прибрежной аквакультуры на окружающую среду (рабочая группа 31)

В число химических веществ, используемых в прибрежной аквакультуре, входят вещества, связанные с конструкционными материалами, вещества для обработки почвы и воды, бактерицидные вещества, другие лекарственные препараты, пестициды, пищевые добавки, анестезирующие средства и гормоны. По мере расширения отрасли аквакультуры в ней все более широко стали применяться химические вещества, которые первоначально были разработаны для использования в других секторах экономики, а именно для производства продуктов земледелия и животноводства. Соответственно, многие химические вещества, которые в настоящее время повсеместно используются в аквакультуре, никогда не подвергались тщательной оценке относительно тех последствий, которые вызывает их использование в водной среде и, в частности, в прибрежных водах. Основная цель настоящего отчета заключается в представлении общего обзора использования химических веществ в прибрежной аквакультуре по всему земному шару и тех потенциальных последствий для окружающей среды и здоровья человека, которые возникают вследствие использования химических веществ, с целью содействия: (i) защите прибрежных сред; (ii) защите здоровья человека; и (iii) устойчивому развитию сектора аквакультуры.

Определены те химические вещества, которые используются в мировом секторе аквакультуры, и для каждого из этих химических веществ приведена, в случае наличия, краткая информация о цели его использования, об авторитетных заявлениях относительно масштабов использования, о сегменте экономики или географическом месте его основного использования и о потенциальных воздействиях на окружающую среду и здоровье человека. Обсуждаются экологические проблемы, связанные с использованием химических веществ в аквакультуре. Например, при прогнозировании поведения вещества и его воздействий

доминирующим аспектом является устойчивость окружающей среды, однако при этом очень большое значение имеют характеристики конкретного химического вещества и местные экологические условия. Было зарегистрировано наличие остатков некоторых бактерицидных веществ в некультивируемых организмах. В том, что касается некоторых пестицидов, используемых в аквакультуре, озабоченность может вызвать их токсичность для неконтрольных видов организмов. С использованием бактерицидных веществ связан потенциальный риск стимулирования сопротивляемости им водных микроорганизмов.

При использовании некоторых химических веществ в аквакультуре возникает озабоченность относительно здоровья работников ферм, особенно это относится к пестицидам (например, органофосфатам) и некоторым лекарственным препаратам. Стандартные меры охраны здоровья и безопасности труда уменьшат эти риски, однако чрезвычайно важно, чтобы как работодатель, так и работники соблюдали эти меры безопасности. Наличие остатков химических веществ в морских продуктах может создавать потенциальный риск для потребителей, например может возникать общая сверхчувствительность к остаткам лекарственных средств или образовываться устойчивая к антибактериальному воздействию кишечная микрофлора.

Использование химических веществ может повлечь за собой возникновение проблем для сектора аквакультуры, включая: (i) трудности в международной торговле, связанные с программами мониторинга остатков лекарственных средств и применения в связи с этим принудительных действий; (ii) профилактическое использование бактерицидных средств и потенциальную возможность уменьшения их эффективности; (iii) трудности обработки сточных вод; и (iv) ограниченное число альтернатив химиотерапии,

имеющихся в распоряжении сектора аквакультуры. Эти и другие проблемы были обсуждены, и для них были определены потенциальные решения.

Говоря в целом, химические вещества, используемые на сегодняшний день в аквакультуре, могут быть подразделены на три категории. К первой категории относятся такие применяемые в аквакультуре химические вещества, которые по своей природе создают высокий уровень опасности, и учитывая даже одно это обстоятельство, их применение следует сократить. В эту категорию входят хлорамфеникол, оловоорганические моллюскициды, малахит зеленый и, в потенциале, некоторые органофосфаты. Во вторую категорию входят химические вещества, которые могут использоваться безопасно при условии соблюдения стандартных мер предосторожности, но которые представляют угрозу окружающей среде и/или здоровью человека в случае неправильного использования. Среди факторов, которые могут сделать опасным в ином случае приемлемое химическое вещество, можно назвать чрезмерную дозировку, невозможность обеспечить надлежащую нейтрализацию или растворение до его сброса или отсутствие надлежащих приспособлений для персональной защиты. И, наконец, к третьей категории относятся те химические вещества, которые в большинстве случаев безопасны для окружающей среды, но могут причинить ущерб в каких-либо конкретных местах из-за специфических условий этих мест. Надлежащий выбор мест для ферм может в значительной степени уменьшить многие из воздействий аквакультуры на окружающую среду, также как и последствия применения химических веществ.

Оценка рисков, связанных с применением химических веществ в аквакультуре, усложняется отсутствием количественных данных об этом использовании. Во многих странах нет данных о количествах химических веществ, используемых в аквакультуре внутри их границ. Производители химических веществ не сообщают такую информацию, и во многих случаях они могут даже не знать о конечном использовании их продукции. Недостаточно также и полевых данных, которые могли бы быть полезны для количественного определения риска, таких как данные о концентрациях химических веществ в сточных водах

или о биологических реакциях в водоприемниках. В частности, эти данные носят чрезвычайно ограниченный характер в тропических водах, и фактически большая часть информации о поведении химических веществ в аквакультуре (например, об эффективности, о метаболизме и воздействии на окружающую среду) была получена в зонах с умеренным климатом. Эта информация может быть, а может и не быть, применима в более низких широтах, где из-за температуры, характеристик почвы и уникальных свойств основных культивируемых видов результаты экстраполяции на основе данных, полученных в умеренных широтах, могут представляться неточными и неясными.

Представлены рекомендации с целью оказания содействия в деле безопасного и эффективного использования химических лекарственных средств и пестицидов в прибрежной аквакультуре. В то время как главное стремление должно заключаться в сведении к минимуму использования этих химических веществ, признано, что использование химических веществ в аквакультуре является чрезвычайно важным. Правительственные органы власти, предприятия в отрасли аквакультуры и фармацевтические предприятия, а также научное сообщество - все должны сыграть важную роль в обеспечении такого положения, при котором использование химических веществ совместимо с защитой качества окружающей среды и здоровья человека. В частности, на местах должны быть созданы (и укреплены) регулирующие механизмы для регистрации и контроля за использованием химических веществ в аквакультуре с целью защиты здоровья человека, естественной окружающей среды и устойчивого развития самой этой отрасли.

Круг обязанностей рабочей группы 31

ГЕЗАМП XXIII рекомендовала следующие задачи для будущей деятельности рабочей группы 31:

1. Установление научно обоснованных требований и процедур мониторинга для загрязняющих веществ в аквакультуре, позволяющих провести оценку экологического потенциала существующей и планируемой оперативной деятельности в области прибрежной аквакультуры.

2. Подготовка обзора и руководящих материалов относительно безопасного использования химических веществ в прибрежной аквакультуре (что рассмотрено в настоящем исследовании).
3. Обзор концепций и опыта, связанных с интеграцией аквакультуры в схемы управления прибрежными зонами.

Члены рабочей группы

Celia Lavilla-Pitogo
Erlinda Cruz-Lacierda
Jurgene Primavera
Southeast Asian Fisheries Development Center
(SEAFDEC)
Aquaculture Department Tigbauan
P.O. Box 256
5021 Tigbauan, Iloilo
The Philippines
Tel: (63-33) 335 1009
Fax: (63-33) 335 1008
e-mail: seafdec@mozcom.com

Mali Boonyaratpalin
Feed Quality Control and Development Division
Department of Fisheries, Ministry of Agriculture
and Cooperatives
Kasetsart University, Ladyao, Jatujak
Bangkok 10900
Thailand
Tel: (66-2) 579 9525
Fax: (66-2) 562 0513
e-mail: oapct@ku.ac.th (with Apichart
Termvidchakorn)

Valerie Inglis
Institute of Aquaculture
University of Stirling
Stirling FK 9 4 LA
Scotland
United Kingdom
Tel: (44-1786) 467 910
Fax: (44-1786) 472 133
e-mail: vbmi2@stir.ac.uk

Ewen McLean
Biotechnology Laboratory
Aquaculture Section
Aalborg University
Solingardsholmsvej 57
DK-9000Aalborg
Denmark
Tel: (45-98) 158 522
Fax: (45-98) 142 555
e-mail: i5em@civil.auc.dk

Palarp Sinhaseni
Dept. of Pharmacology
Faculty of Pharmaceutical Sciences
Chulalongkorn University
Phrayathai Rd.
Bangkok 10330
Thailand
Tel: (66-2) 251 1900-2 Ext. 164
Fax: (66-2) 255 8227
e-mail: fphapsh@chulkn.car.chula.ac.th

Don P. Weston (Chairman)
University of California, Berkeley
EEHSL
1301 South 46th Street
Richmond Field Station - Bldg 112
Richmond CA 94804-4603
United States of America
Tel: (1-510) 231 5626
Fax: (1-510) 643 6264
e-mail: dweston@uclink.berkeley.edu

David J. Alderman
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture
Science
Fish Diseases Laboratory
Barrack Road
The Nothe
Weymouth, Dorset DT4 8UB
United Kingdom
Tel: (44-1305) 206 600 (direct: 206 641)
Fax: (44-1305) 206 601
E-mail: d.j.alderman@cefasc.co.uk

Uwe Barg (Technical Secretary)
Fishery Resources Division
FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome
Italy
Tel: (39-6) 5225 3454
Fax: (39-6) 5225 3020
e-mail: uwe.barg@fao.org

Приложение VI

ЗАХОРОНЕНИЕ CO₂ В ГЛУБИНАХ МОРЯ

Расширенное резюме

Одно из предложений по борьбе с глобальным потеплением, которое предположительно связано с накоплением двуокиси углерода в атмосфере, предусматривает нагнетание CO₂, образующегося в результате сжигания ископаемых видов топлива, непосредственно в глубины океана. По существу этот процесс подразумевает ускорение того постепенного поглощения CO₂ океаном из атмосферы, которое происходит естественным путем, и тем самым ускорение установления долгосрочного равновесия между атмосферой и океаном.

В настоящем документе в обобщенном виде представлены научно-техническая основа этого предложения и состояние знаний о его реальной осуществимости и соответствующих последствиях. Документ основан на обзоре самых последних исследований в таких областях деятельности, которые имеют прямое отношение к предлагаемому хранению в океане или механизму нагнетания CO₂; эти исследования были в основном проведены в рамках Программы научных исследований и разработок в отношении парниковых газов под эгидой Международного энергетического агентства.

В результате этого обзора были сделаны следующие выводы:

- для того, чтобы реализация данного предложения действительно стала вариантом уменьшения глобального потепления, необходимо, чтобы большая доля будущих выбросов двуокиси углерода от сжигания ископаемых видов топлива на электростанциях улавливалась и помещалась в глубины океана;
- в качестве основных не решенных наукой вопросов при оценке возможности и приемлемости осуществления этого варианта можно назвать следующие:
- период удержания (длительность пребывания) CO₂, нагнетаемого в глубины океана;
- последствия нагнетания двуокиси углерода для биологических, геохимических и физических условий в океане, в частности воздействие на морские живые ресурсы;
- существуют некоторые правовые препятствия для имеющихся вариантов нагнетания двуокиси углерода в океаны;
- социальная/политическая приемлемость предлагаемой практики будет зависеть в основном от того, удастся ли однозначно продемонстрировать зависимость глобального потепления от выбросов двуокиси углерода в результате антропогенной деятельности;
- и наконец, если предыдущее условие будет выполнено, социальная/политическая приемлемость захоронения CO₂ в глубинах океана будет зависеть от того, удастся ли предварительно продемонстрировать, что выгоды в чистом виде превысят возможный ущерб, с особым учетом при этом экономических и экологических факторов.

Справочная информация

В ходе двадцать шестой сессии ГЕЗАМП была учреждена группа по переписке с целью изучения современного состояния исследований, касающихся предложения о захоронении CO_2 , образующегося от сжигания ископаемых видов топлива, в глубинах океана в качестве средства уменьшения прямых выбросов CO_2 в атмосферу. Перед этой группой были поставлены следующие задачи:

- описать предложения о захоронении CO_2 в океане;
- оценить современное состояние знаний относительно воздействий и последствий такого захоронения;
- определить основные пробелы и неопределенности в науке, касающиеся оценки последствий;
- представить рекомендации о любых дальнейших действиях, которые должны быть приняты ГЕЗАМП.

Группе было поручено подготовить отчет для двадцать седьмой сессии ГЕЗАМП в 1997 г. Настоящий документ включает отчет этой группы по переписке.

Введение

Существует сравнительно немного возможностей предотвращения накопления CO_2 в атмосфере, а именно: более активное использование ядерной энергии; расширение использования солнечной, ветровой, геотермальной, гидроэлектрической энергии и энергии волн; преобразование тепловой энергии океана или использование энергии из других возобновляемых источников; повышение эффективности использования ископаемых видов топлива; и улавливание CO_2 из топочных газов при сжигании ископаемых видов топлива и его последующее удержание в местах захоронения.

Улавливание и последующее нагнетание CO_2 в глубины океана было предложено в качестве одного из вариантов уменьшения глобального потепления, предположительно связанного с увеличением содержания CO_2 в атмосфере. По существу, этот предложенный процесс нагнетания CO_2 в океан представляет собой механизм для прямого помещения CO_2 , образующегося от сгорания ископаемых видов топлива, в глубины океана, что позволяет уменьшить его прямые выбросы в атмосферу и ускорить процесс достижения равновесия между атмосферой и океаном. Он может рассматриваться как ускорение естественного, однако происходящего медленно, процесса поступления CO_2 из атмосферы в глубины океана, который в настоящее время происходит, согласно оценкам, в объеме 2 Гт С в год.

Данный процесс нагнетания (или захоронения) CO_2 в океане, наряду с другими вариантами захоронения CO_2 , проходит в настоящее время оценку в рамках Программы научных исследований и разработок, касающихся парниковых газов, осуществляемой под эгидой Международного энергетического агентства (МЭА) и поддерживаемой пятнадцатью странами и несколькими промышленными спонсорами. В рамках этой Программы признано, что прежде, чем можно будет начать крупномасштабное захоронение CO_2 в океанах, потребуется достичь полного понимания связанных с этим сложных химических, биологических и океанографических факторов. Представляется аксиомой, что для получения выгод от этого варианта уменьшения глобального потепления, CO_2 , нагнетаемый в океаны, должен будет удерживаться там в течение таких периодов времени, которые сопоставимы с продолжительностью эксплуатации имеющихся запасов ископаемых видов топлива (> 200 лет), а не участвовать вновь в обмене с атмосферой во временном масштабе десятилетий. Это, в свою очередь, означает, что CO_2 следует нагнетать ниже основной термоклины глубоких океанских бассейнов в такой форме, в какой двуокись углерода могла бы там быстро ассимилироваться.

Равным образом, для того, чтобы данный вариант оказался эффективным, нагнетанию в океан должна подвергнуться значительная часть общих глобальных выбросов CO_2 , образующегося от сжигания ископаемых видов топлива, в течение продолжительного периода времени, как минимум в течение нескольких десятилетий. Другие варианты, которые проходят оценку в рамках Программы по исследованию парниковых газов под эгидой МЭА, заключаются в крупномасштабном захоронении CO_2 в водоносных пластах и выработанных нефтяных и газовых скважинах, а также расширение естественных поглотителей CO_2 .

Существует много практических проблем, связанных с реализацией концепции захоронения CO_2 в глубинах океана, однако два фундаментальных вопроса касаются, во-первых, того периода времени, в течение которого CO_2 вернется в атмосферу, и, во-вторых, влияния, которое будет оказано на морскую среду. Соответственно, в рамках Программы научных исследований и разработок, касающихся парниковых газов, под эгидой МЭА изучаются следующие основные научно-технические вопросы, имеющие важное значение для оценки возможности реализации данного варианта:

- осуществимость улавливания, сбора, транспортировки и нагнетания CO_2 , образующегося в результате сжигания ископаемых видов топлива;
- продолжительность пребывания захороненного CO_2 в океане;
- связанные с этим процессом воздействия на биологическую среду.

В рамках Программы исследований парниковых газов под эгидой МЭА были изучены в ходе четырех международных семинаров ключевые научные вопросы и проблемы практического осуществления этого варианта, включая правовые аспекты и приемлемость этой концепции для общества. Настоящий отчет, хотя в нем и упоминаются правовые вопросы, посвящен главным образом научным проблемам. Очевидно, что при представлении данной концепции в обобщенном виде ниже затронуты темы, которые выходят за пределы сферы действия ГЕЗАМП. После краткого обзора общей концепции нагнетания CO_2 в океаны мы сосредоточим внимание на вопросах, имеющих непосредственное отношение к ГЕЗАМП.

Концепция и ее потенциальная реализация

В обобщенном виде данный вариант представляет собой последовательность шагов от извлечения CO_2 , образующегося от сжигания ископаемых видов топлива, из топочных газов до его нагнетания в океан. Каждый из этих основных шагов и связанные с ними подварианты изложены в обобщенном виде ниже на основе, главным образом, обзора, представленного в работе Herzog *et al.* (1991 г.).

Улавливание CO_2

Существует ряд вариантов улавливания CO_2 из топочных газов электростанций, работающих на угле. Более или менее подробно рассматриваются следующие варианты:

- a) *Разделение воздуха/рециркуляция топочного газа:* в установке для предварительной обработки из воздуха отделяется кислород. Измельченный уголь сжигается в атмосфере кислорода и рециркулированного топочного газа. Часть топочного газа повторно направляется в печь для поддержания первоначальных темпов передачи тепла котлоагрегатам. Водяной пар отделяется от CO_2 путем конденсации и поглощения пригодным для повторного использования обезвоживающим веществом (триэтиленгликоль).

- b) *Очистка топочного газа с помощью пригодного для повторного использования растворителя:* CO₂ из топочного газа извлекается с помощью растворителя, моноэтаноламина. Затем CO₂ удаляется из этого растворителя на стадии регенерации и растворитель используется вновь.
- c) *Криогенное фракционирование CO₂ от топочного газа:* CO₂ отделяется от других газов в топочном газе с помощью многоэтапной криогенной абсорбции и дистилляции.
- d) *Извлечение CO₂ путем диффузии с использованием избирательных мембран:* CO₂ отделяется от других газов в топочном газе с помощью полимерных мембран.
- e) *Очистка топочного газа морской водой:* CO₂ из топочного газа абсорбируется при атмосферном или повышенном давлении непосредственно морской водой.

Процесс, который требует меньше всего дополнительной энергии, это разделение воздуха/рециркуляция топочного газа, при помощи которого можно извлечь почти весь CO₂ из топочного газа. Этот процесс требует примерно 30 % от общего содержания энергии в угольном топливе и уменьшает тепловую эффективность типичной электростанции примерно с 35 % до 25 %. Кроме того, капитальные затраты на установку оборудования для разделения воздуха/рециркуляции топочного газа на типичной электростанции в 500 МВ электроэнергии составляют порядка 250 000 долл. США. По техническим причинам очистка с помощью морской воды практически осуществима лишь на прибрежных электростанциях и является настолько капиталоемкой и энергоемкой, что данный процесс исключается как приемлемый вариант в работе Herzog *et al.* (1991 г.). Все другие варианты являются очень энергоемкими и уменьшают тепловую эффективность электростанций менее чем до 20 %.

Транспортировка к месту(ам) захоронения

Извлеченный CO₂ должен затем быть преобразован в такую форму, которая позволяла бы транспортировать его в любое место захоронения, будь то глубокое хранилище на суше или место для нагнетания в глубины океана. В рамках разных вариантов извлеченный CO₂ может направляться на захоронение в газообразном, жидком или твердом виде. Однако сравнение капитальных затрат и эксплуатационных расходов на сжижение [капитальные затраты: 70 млн. долл. США (1,6 долл./т CO₂); эксплуатационные расходы: 80 кВтч/т CO₂ (4 долл./т CO₂) для станции в 500 МВ электроэнергии], отверждение [капитальные затраты: 188 млн. долл. США (4,3 долл./т CO₂); эксплуатационные расходы: 166 кВтч/т CO₂ (8,3 долл./т CO₂) для электростанции в 500 МВ электроэнергии] и транспортировку, связанную с нагнетанием в глубины океана, позволяет сделать вывод, что наиболее экономичным видом является жидкость [затраты на транспортировку < 10 долл./т CO₂/1000 км] (из работы Ormerod, 1995 г.). Можно транспортировать жидкий CO₂ по трубопроводам или в изобарической таре с отдельных электростанций в общие пункты сбора, пригодные для нагнетания в глубины океана, однако при выборе конкретных схем транспортировки для каждой конкретной электростанции основное значение будет иметь совокупность конкретных географических и экономических факторов. В рамках Программы по исследованию парниковых газов под эгидой МЭА проводится оценка также и других вариантов по использованию CO₂, таких как химическое производство, увеличение добычи нефти и прямое и косвенное биологическое связывание (работа Riemer, 1994 г.), однако эти варианты в данном документе не рассматриваются.

Захоронение извлеченного CO₂

Существует ряд альтернативных вариантов захоронения извлеченного CO₂. В их число входят: захоронение в глубоких водоносных пластах на суше; захоронение в выработанных нефтяных и газовых скважинах; захоронение в изолированных хранилищах на суше; и нагнетание в глубины океана. Очевидно,

что аккумулирующая способность океанов больше, чем любых других потенциальных резервуаров для захоронения. В настоящем документе анализируется только вариант захоронения в океане.

Нагнетание CO_2 в глубины океана

Существуют два основных альтернативных варианта нагнетания CO_2 в глубины океана, а именно: нагнетание жидкого CO_2 в морскую воду на глубине или изолирование CO_2 в твердом, жидком или гидратном виде либо на морском дне, либо под ним. Современный метод нагнетания может осуществляться также в виде двух альтернативных вариантов: выпуск из трубопроводов, идущих с берега через континентальный шельф, и сброс с морских судов. Конкретные варианты перечислены в работе Haugan and Drange (1995 г.):

- Захоронение в твердом виде (сухой лед). Блоки сухого льда, сбрасываемые в океан (например, с морского судна), будут опускаться на дно океана, при этом часть будет растворяться в столбе воды, а остальное - на дне океана.
- Захоронение жидкого CO_2 на глубине, где он является более плотным, чем морская вода (3000 м). Если это будет происходить около морского дна, то CO_2 , как ожидается, будет заполнять топографические впадины и лишь очень медленно растворяться через гидратную пленку (клатрат CO_2) в находящейся выше морской воде.
- Захоронение CO_2 в виде отложения гидрата на дне океана.
- Нагнетание CO_2 на промежуточные глубины (1500 м), где чистый CO_2 менее плотен, чем морская вода, в результате чего образуется поднимающаяся струя капель и пузырьков газа, который в конце концов растворяется на глубине нагнетания или около нее.
- Нагнетание CO_2 на промежуточные глубины, такие, что повышение плотности морской воды в результате обогащения CO_2 становится столь значительным, что под действием силы тяжести образуется поток вниз вдоль наклонного дна в более глубокие места океана.
- Растворение несепарированного топочного газа непосредственно в морской воде на электростанции с последующей транспортировкой этой обогащенной воды по трубе в глубины океана.

Для того, чтобы обеспечить удержание двуокиси углерода в глубинах океана в течение целесообразных периодов времени, необходимо нагнетать CO_2 , как уже отмечалось, на промежуточные или большие глубины, чем глубина главной термоклинны. Что касается Тихого океана, то там глубокие воды остаются недонасыщенными CO_2 , и CO_2 остается в глубоких водах в течение более продолжительных периодов времени, чем в Атлантическом океане. Однако в Атлантическом океане гораздо больше известковых отложений, что может обеспечить буферный объем для хранения. Все эти вопросы относятся к самому важному научному вопросу, связанному с этим вариантом уменьшения потепления, а именно: *Каков период пребывания в глубинах океана нагнетаемого туда CO_2 ?* Предварительные ответы на этот вопрос были даны в работе Bacastow and Dewey (1996 г.), в которой авторы спрогнозировали темпы возвращения изолированного CO_2 в атмосферу после нагнетания его в океан на глубины между 900 и 1500 м из Токио и Нью-Йорка на период 100 лет. Эти прогнозы разработаны как для преиндустриальных (рис. 1), так и для постиндустриальных (рис. 2) условий в океане, однако в них не учтено влияние отложений из карбоната кальция на пополнение ионов CO_3^{2-} . Разница между преиндустриальными и постиндустриальными условиями заключается в том, что в последних принимается во внимание уравнивание океана с выбросами CO_2 в атмосферу на период вплоть до 2000 г. и реагирование ассимилированного океаном CO_2 с ионом карбоната, в результате чего образуется бикарбонат:

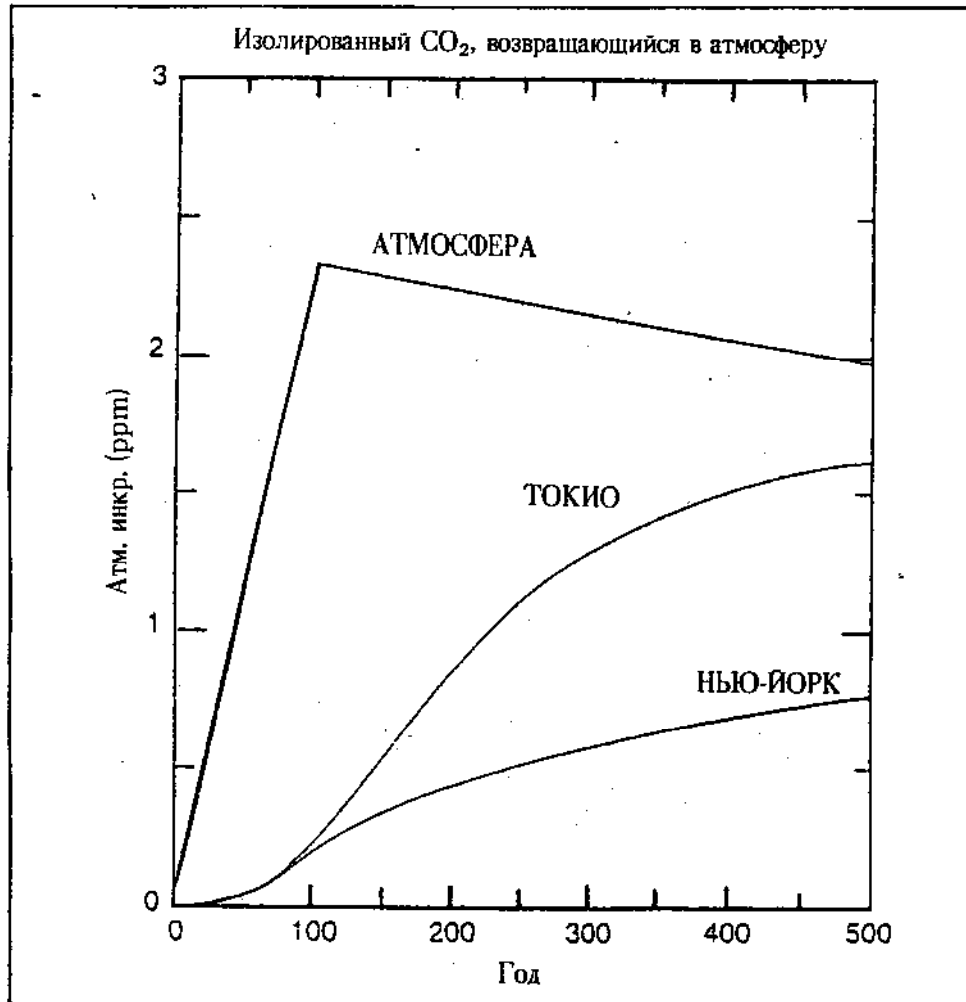
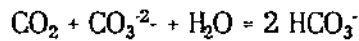


Рисунок 1

Прогнозируемый возврат изолированного CO_2 в атмосферу в течение 100 лет его изоляции начиная с 2000 г. (океан в постиндустриальную эпоху), с глубины между 900 м и 1500 м в двух пунктах, один из которых - около Токио и другой - около Нью-Йорка. Кривая, обозначенная надписью "Атмосфера", отражает влияние CO_2 на состав атмосферы, без его изоляции, в рамках сценария антропогенной деятельности с потреблением ископаемых видов топлива (из работы **Bacastow and Dewey, 1996 г.**).

Растворимость CO_2 в морской воде является относительно плохой. Ионы карбоната нейтрализуют возрастающее количество CO_2 , поступающего в океан в результате антропогенных выбросов; по мере уменьшения концентрации ионов карбоната буферная способность уменьшается и $p\text{CO}_2$ возрастает. Это заставляет изолированный CO_2 выходить из океана. Отложения карбоната обладают потенциальной способностью восполнять количество ионов карбоната, однако этот факт не принимался во внимание при работе с моделями, использованными для разработки указанных прогнозов. Представление о том, какое влияние оказывает растворение карбоната кальция, можно получить из рис. 3, на котором изображено повышение содержания CO_2 в атмосфере с ходом времени как функции захоронения всего CO_2 с электростанции в 1000 МВт электроэнергии на двух альтернативных глубинах (719 м и 3300 м) (из работы **Cole et al., 1995 г.**).

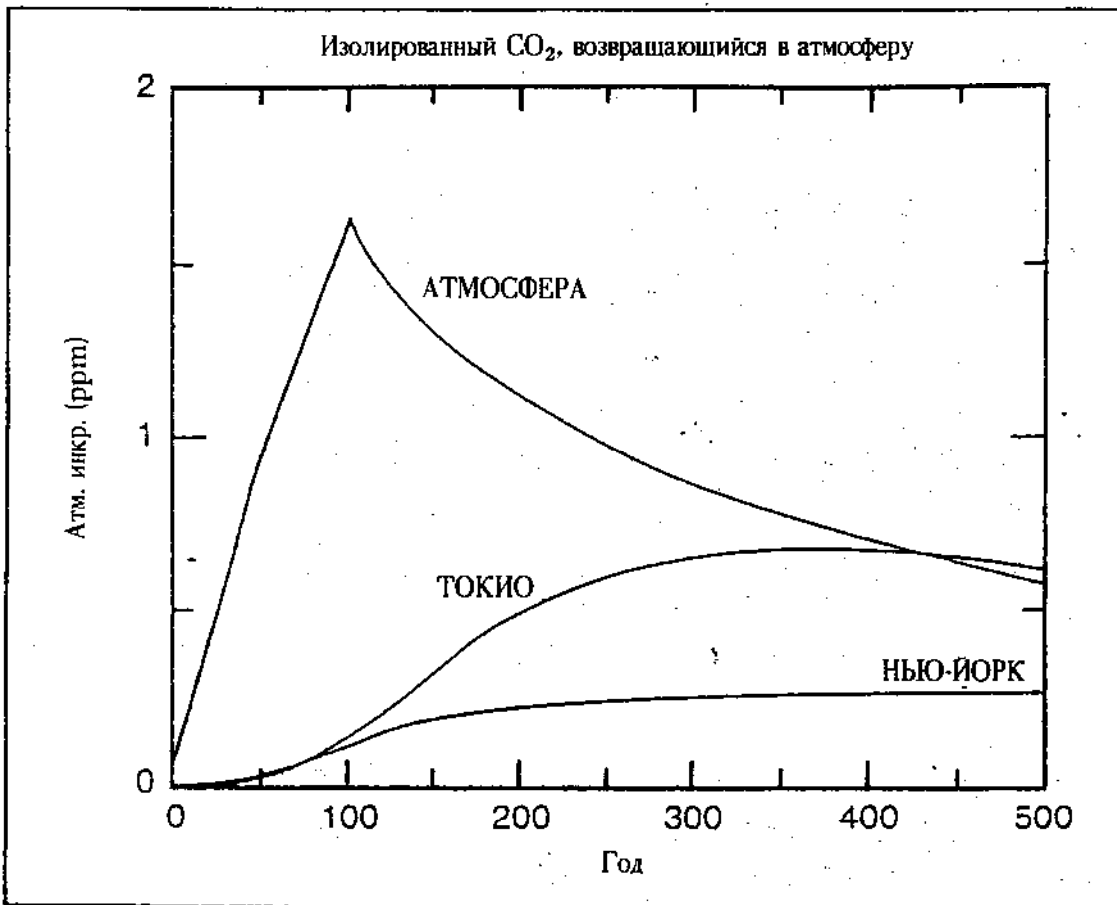


Рисунок 2

Прогнозируемый возврат изолированного CO₂ в атмосферу в течение 100 лет изолирования начиная с 2000 г. (океан в преиндустриальный период) с глубины между 900 м и 1500 м в двух пунктах, один из которых - около Токио и другой - около Нью-Йорка. Кривая, обозначенная надписью "Атмосфера", отражает влияние CO₂ на состав атмосферы, без его изоляции, в рамках сценария антропогенной деятельности с потреблением ископаемых видов топлива (из работы **Bacastow and Dewey**, 1996 г.).

Желательность нагнетания CO₂ на большие глубины можно определить на основе рис. 4, на котором показано, какая часть CO₂ остается в океане в ходе времени после его нагнетания на разные глубины (из работы **Wong and Matear**, 1995 г.). Аналогичным образом, представление об общих выгодах, которые можно получить от захоронения больших количеств будущих выбросов CO₂ от сжигания ископаемых видов топлива в океане, можно получить при ознакомлении с рис. 5, на котором показано увеличение содержания CO₂ в атмосфере как функция нагнетания в глубины океана различных пропорциональных долей выбросов CO₂ от сжигания ископаемых видов топлива (из работы **Cole et al.**, 1995 г.).

Нагнетание CO₂ в глубины океана может проводиться на промежуточных глубинах в виде жидкого CO₂, который обладает плавучестью и имеет тенденцию подниматься вверх в виде жидких капель из любой точки высвобождения. При низких скоростях потока пузырьки формируются медленно и лопаются, когда силы плавучести превышают силы поверхностного натяжения. При средних скоростях потока количество движения жидкости становится значительным и из выпускного отверстия выходит жидкая струя. Струя удлиняется при увеличении потока до такого момента, когда доминирующей становится неустойчивость, и струя распадается на капли. При очень высоких скоростях потока струя, выходящая из выпускного отверстия, распадается на

очень мелкие капли. Учитывая большие объемы CO_2 , которые, вероятно, будут предназначаться для захоронения даже с одной электростанции, выбросы, по всей вероятности, будут либо в струйном, либо в распыленном виде.

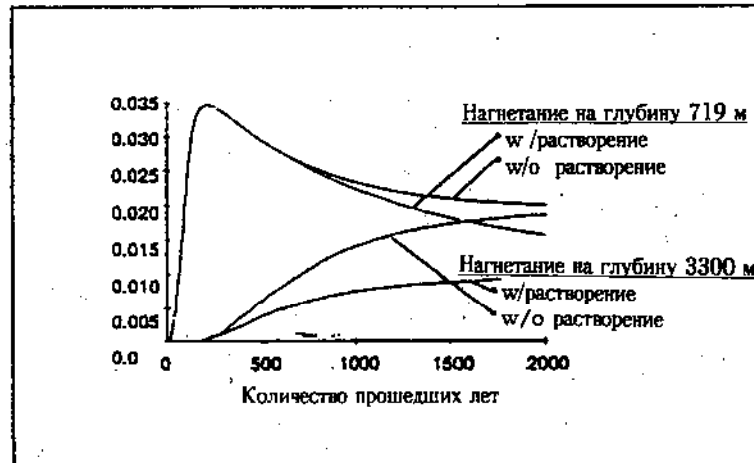


Рисунок 3

Повышение содержания CO_2 в атмосфере как функция времени при захоронении в океане с электростанции в 1000 МВт электроэнергии на промежуточной и придонной глубине (из работы Cole et al., 1995 г.)

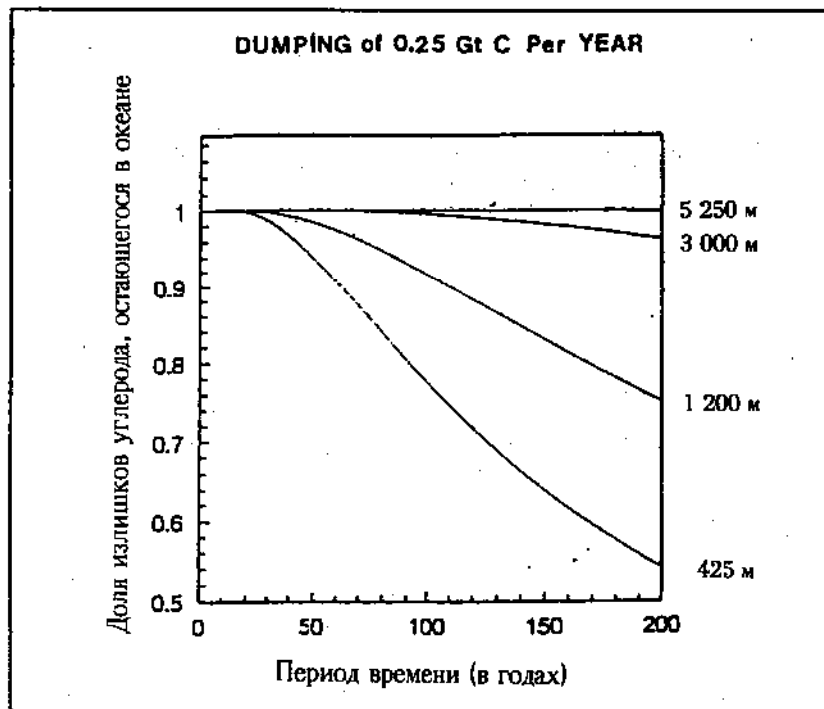


Рисунок 4

Остающаяся доля CO_2 как функция времени при нагнетании его в океаны на разные глубины (из работы Wong and Matear, 1995 г.)

По финансовым и техническим причинам основное внимание в текущих исследованиях проблемы захоронения CO_2 сосредоточено на варианте нагнетания жидкого CO_2 на промежуточные глубины. Краткий обзор возможностей нагнетания жидкого CO_2 в океан приведен в работе Nakashiki *et al.* (1995 г.). Альтернативный метод захоронения CO_2 в твердом виде заключается либо в сбрасывании его с морских судов, либо в помещении его на морское дно или под него. Стоимость этого метода захоронения больше, поскольку больше затраты на отверждение и на последующие процедуры при транспортировке CO_2 в твердом виде в место захоронения. CO_2 в твердом виде имеет большую плотность ($= 1,56 \text{ кг/дм}^3$), чем морская вода, и поэтому, будучи сброшенным с морских судов, он опускается вниз на глубину. Современная технология не располагает пока возможностью помещать твердую двуокись углерода на место или на морское дно иначе, чем путем сбрасывания с морских судов либо в виде не имеющих тары блоков твердого CO_2 , либо помещенным в предварительно спрофилированную тару или "проникающие контейнеры", которые могут входить в морское дно и оставаться там успешно захороненными.

Воздействия на окружающую среду

Воздействия на окружающую среду могут быть подразделены на воздействия, связанные с выбросами жидкого CO_2 в морскую воду на промежуточных глубинах, и воздействия, связанные с захоронением твердого или жидкого CO_2 на морском дне. На настоящем этапе рассмотрения мы не будем обсуждать намеренное размещение твердого CO_2 *внутри* морских отложений, поскольку это, во-первых, дорогостоящий вариант и, во-вторых, последствия этого варианта захоронения будут частично перекрыты последствиями, связанными с захоронением твердого CO_2 на морском дне.

Нагнетание больших количеств CO_2 , репрезентативных для CO_2 , образующегося на одной работающей на угле электростанции, непосредственно в глубины океана приведет, согласно прогнозам, к тому, что морская вода на десятки километров вокруг места выпуска CO_2 будет иметь показатель pH, равный 7 или даже меньше. Также разработаны прогнозы о воздействиях на более далеких расстояниях; в небольших изолированных водоемах они могут проявляться на расстояниях в сотни километров от места захоронения CO_2 . Неблагоприятные воздействия на морскую экосистему могут происходить по одной или по нескольким из следующих причин (работа Ormerod and Angel, 1996 г.).

Если показатель pH воды остается в течение продолжительного времени $< 6,5$, это означает летальный исход для многих прибрежных морских организмов, а океанские виды, согласно предположениям, являются еще более чувствительными. При менее значительном, но также постоянном уменьшении показателя pH будут оказываться сублетальные воздействия на воспроизводство, рост, скорость метаболизма и продолжительность жизни морских организмов. При показателе pH, равном 6,0, наблюдается замедление метаболизма и роста морских бактерий, от которых зависит реминерализация и рециркуляция органического углерода. Хотя организмы и могут выдержать гораздо более низкие показатели pH в течение коротких периодов времени (несколько минут) (работа Herzog *et al.*, 1995 г.), некоторые знания о физиологической выносливости прибрежных видов в прибрежных водах указывают на то, что значения показателя pH окружающей организмы воды в диапазоне 7,0-7,5 будут означать нижний предел выносливости для некоторых видов.

Слои воды с низким показателем pH в глубоких водах могут действовать в качестве физиологических барьеров для суточной, сезонной и онтогенетической вертикальной миграции морских организмов. Суточная вертикальная миграция происходит в столбе воды до глубин в 1000 м, а батиметрический диапазон некоторых суточных мигрантов простирается на континентальных склонах до глубины 1600 м.

Первичная продуктивность и бентическая активность часто бывают гораздо выше вокруг разломов в шельфе. Эти места являются также зонами, где-либо уже идет добыча живых ресурсов, либо такая добыча предусматривается на будущее; поэтому выбросы CO_2 в таких районах будут, вероятно, в большей степени

нарушать экологические процессы и добычу живых ресурсов, чем это происходило бы в открытом океане вдали от границ континентов.

Бентические организмы, которые обитают в глубинах моря и которые развивались в средах, характеризующихся чрезвычайной стабильностью химического состава, вряд ли окажутся настолько выносливыми и жизнеспособными, чтобы выдержать колебания химических характеристик, выходящие за пределы их обычного опыта. Тем не менее проведенные в последнее время работы свидетельствуют о более высокой выносливости по отношению к естественному диапазону пертурбаций (например, к механическим нарушениям, сезонности в поступлениях углерода и, в некоторых районах, к сильным сезонным нехваткам кислорода), чем это можно было бы ожидать.

Вероятность таких потенциальных биологических воздействий указывает на необходимость принятия более отработанных инженерных решений, которые позволяли бы увеличивать рассеивание CO_2 из точечного источника и в результате в меньшей степени понижать показатель pH.

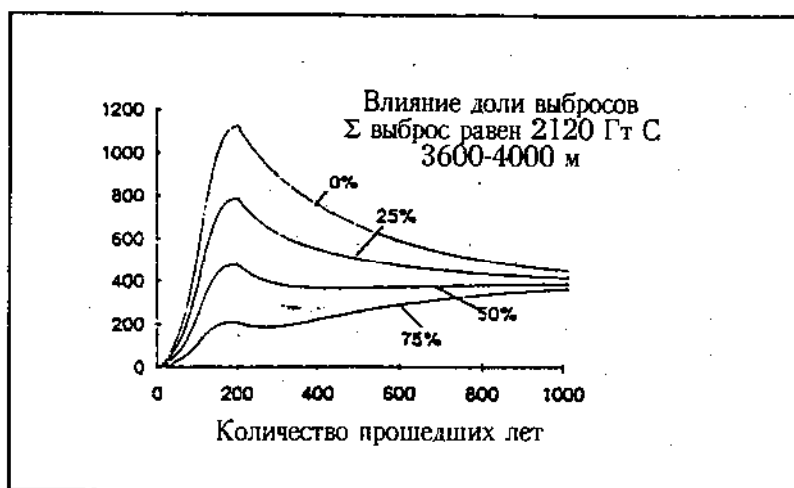
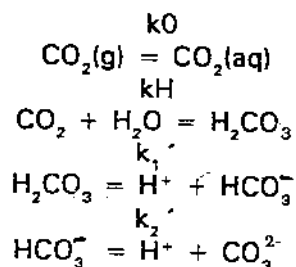


Рисунок 5

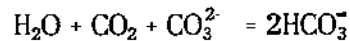
Повышение содержания CO_2 в атмосфере в ходе времени при нагнетании на глубину различных пропорциональных долей от общих выбросов CO_2 , образующегося при сжигании ископаемых видов топлива (из работы Cole et al., 1995 г.)

Химические процессы

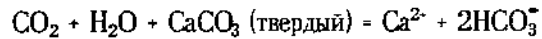
Основные химические реакции, связанные с ассимиляцией CO_2 , представляют собой следующее:



где k_0 - коэффициент растворимости CO_2 в морской воде, k_H - константа гидратации и k_1' и k_2' - кажущиеся первая и вторая константы диссоциации угольной кислоты. Концентрация ионов карбоната в морской воде является важной мерой буферной способности океанов. Ионы карбоната нейтрализуют CO_2 , поступающий в морскую воду, путем следующей реакции:



CO_2 нейтрализуется также карбонатом кальция, существующим в виде взвешенных частиц или в отложениях, в результате следующей реакции:



Количество CaCO_3 , имеющегося для нейтрализации в отложениях глобального океана, было оценочно определено в 4,9 ГтС в работе Broecker and Takahashi (1977 г.). Содержание биогенетического CO_2 в северной части Тихого океана является высоким вследствие высокой продуктивности, и для его нейтрализации уже поглощается CaCO_3 из отложений. Глубина компенсации карбоната, или лизоклина, ниже которой накапливается мало или совсем не накапливается карбоната в отложениях, представляет собой идущую постепенно вверх линию с глубины примерно в 5 км на экваторе до глубины примерно в 3 км около Алеутских островов. Соответственно, существуют значительные различия в наличии CaCO_3 в разных океанах: при этом примерно 50 % находятся в Атлантическом океане, 25 % - в Индийском океане и 25 % - в Тихом океане, несмотря на контрастность соответствующих районов.

Существует еще одна характеристика образования соединений в ходе химических процессов, связанных с ассимиляцией CO_2 , которая имеет прямое отношение к виду нагнетания CO_2 и его последствий. Это образование и устойчивость твердого гидрата CO_2 (или клатрата), как, например, соединение $\text{CO}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ или $\text{CO}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ в океанских условиях. На рис. 6 представлен сегмент диаграммы фазового равновесия для системы CO_2 - H_2O -гидрат для среднего гидратного состава $\text{CO}_2 \cdot 7.3\text{H}_2\text{O}$ при температуре в диапазоне от -10°C до $+12^\circ\text{C}$ и при давлении в диапазоне от 8 до 50 атмосфер (глубина примерно 80-500 м) (из работы Uchida et al., 1995 г.).

Если принимать диапазон от 0°C до 4°C в качестве диапазона температур глубокого океана, представляется, что гидрата CO_2 становится много на глубинах, где давление превышает 12-20 атмосфер, т.е. примерно на глубинах от 100 до 200 м. Очевидно, гидрат CO_2 образуется вокруг жидких капель CO_2 на глубинах в 500 м (Honda et al., 1995 г.) и в виде граничного слоя между жидким CO_2 и морской водой на больших глубинах, замедляя скорость ассимиляции CO_2 . Однако он существует в виде граничного переходного вещества и поэтому играет ограниченную роль в смысле крупномасштабных воздействий. В том, что касается захоронения жидкого или твердого CO_2 на бентических глубинах основных океанских бассейнов, где гидрат CO_2 , по всей вероятности, более устойчив, следует рассмотреть его воздействия (физические, химические и биологические) более подробно. Клатрат твердого CO_2 является более плотным ($\approx 1.13 \text{ кг/дм}^3$), чем либо жидкий CO_2 ($\approx 0.857 \text{ кг/дм}^3$), либо морская вода, и поэтому он опускается на дно океана. При рассмотрении вопроса о захоронении жидкого и твердого CO_2 на экстремальных глубинах, все еще неопределенным и вызывающим озабоченность остается вопрос об устойчивости и продолжительности существования клатрата CO_2 в бентических океанских условиях. В работе Uchida et al. (1995 г.) исследована тема образования и устойчивости гидрата CO_2 и сделан вывод о том, что, как представляется, образование гидрата происходит медленно в смеси воды и газообразного CO_2 при высоком давлении, однако гидрат CO_2 образуется быстро и остается стабильным в присутствии жидкого CO_2 . В связи с этим предполагается, что гидрат образуется главным образом в жидком CO_2 , а не в воде. Гидрат CO_2 покрывает жидкий CO_2 и препятствует его растворению в воде. При этом подразумевается, что образование гидрата CO_2 прекращается в отсутствие жидкого CO_2 . Таким образом, несмотря на то, что диаграммы фазового равновесия, представленные в работах Uchida et al. (1995 г.) и Wadsley (1995 г.), показывают, что при режимах высокого давления и низкой положительной температуры CO_2 должен существовать одновременно в газообразном (CO_2), жидком и твердом (клатрат) виде, клатрат, по всей вероятности, не может сохраняться долго после того, как перестанет существовать жидкий CO_2 . В работе Wadsley (1995 г.) также поднят вопрос о возможности образования твердого гипса ($\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) и твердого гидrogenного карбоната натрия (NaHCO_3).

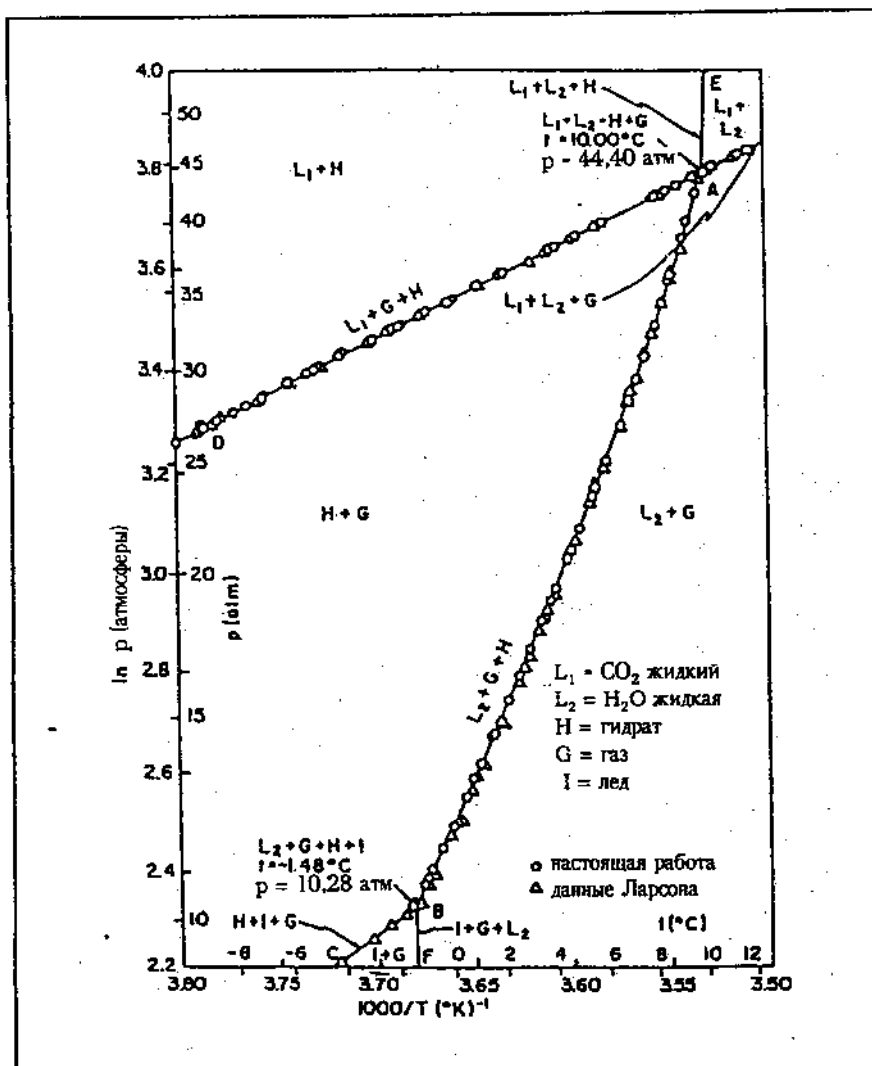


Рисунок 6

Разработанная экспериментальным путем диаграмма фазового равновесия для системы $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O-гидрат}$ при $\text{CO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n = 7,3$) (из работы Uchida et al., 1995 г.)

Нагнетание жидкого CO_2 в морскую воду на промежуточной глубине (примерно 1000 м)

В данном случае мы можем предполагать, что образование клатрата CO_2 вряд ли будет постоянно существующей проблемой, хотя оно и может происходить в качестве кратковременного явления на поверхности пузырьков CO_2 , вырывающихся из турбулентной струи жидкого CO_2 . Основная проблема в данном случае связана с уменьшением показателя pH во время нейтрализации CO_2 , нагнетаемого в виде жидкого CO_2 в морскую воду на промежуточной глубине из, например, трубопровода. С физической точки зрения можно предвидеть два сценария, а именно: свободный выпуск на глубинах 1000-1500 м, в результате которого образуется струя из капель (турбулентная струя при режиме максимального потока); и несвободный выпуск (в смешивающем сосуде, в котором образуется плотная жидкая смесь, как это описано в работе Adams et al., 1995 г.) на глубинах 500-1000 м в виде плотной, опускающейся на дно струи. Оба этих сценария были изучены и представлены в работе Auerbach et al. (1996 г.) для выпуска CO_2 с одной электростанции в 500 МВт электроэнергии и с 10 таких станций. Большая часть из приведенного ниже анализа взята из этой работы. В таблице 1 ниже представлены результаты моделирования этих выпусков CO_2

с целью определения масштабов и величины уменьшения показателя рН в принимающих водах. Размеры струи при свободном выпуске CO_2 с одной электростанции показаны на рис. 7 в виде диаграммы масштабов снижения показателя рН.

Таблица 1

Краткое представление смоделированных выпусков CO_2 (из работы Auerbach et al., 1996 г.)

Сценарий	Объем воды с рН < 7 км ³	Расстояние до вод с рН = 7 км	Минимальный показатель рН (после растворения)	Минимальный показатель рН (режим диффузии)
Струя из капель				
1 электростанция	1,8	23	5,5	6,0
10 электростанций	130	60	5,5	6,0
Плотная струя				
1 электростанция	7,2	95	4,0	5,7
10 электростанций	510	690	4,0	5,5

Установив масштаб изменений показателя рН, необходимо изучить возможные воздействия на местную биоту. Чувствительность различного зоопланктона и бентоса к показателю рН была представлена в виде таблицы в работе Auerbach et al. (1996 г.) и затем эти данные были использованы для расчета показателей смертности как функции показателя рН и времени воздействия для пассивных организмов (рис. 8). Очевидно, что для неподвижных организмов, находящихся в струе в течение более 100 часов, условия с показателем рН < 6 означают практически полную гибель и условия с показателем рН = 6,3 означают 50-процентную гибель. Как бы там ни было, моделирование подверженного воздействию поля для пассивных организмов при свободном выпуске и несвободном выпуске CO_2 , даже при нагнетании CO_2 с одной электростанции, свидетельствует о дефиците зоопланктона, распределения которого показаны на рис. 9 для неограниченного выпуска в виде струи из капель и на рис. 10 для локализованного выпуска в виде плотной струи жидкого CO_2 .

Хотя дефицит зоопланктона в результате его гибели в струе CO_2 в рамках сценария с выпуском в виде капель не является большим - лишь около 5 % от общей популяции в любой точке, географический масштаб потенциального биологического воздействия на зоопланктон довольно значителен. Дефицит наблюдается по направлению вниз от точки нагнетания CO_2 , поскольку существует пороговое значение подверженности воздействию, до которого не происходит гибели организмов. В противоположность этому, дефицит зоопланктона вследствие гибели в рамках сценария плотной струи значителен на больших расстояниях (100-200 км в продольном направлении и 1-2 км в поперечном направлении). Поскольку воздействие показателя рН не является линейным и зависит от времени, в рамках этого сценария большее количество организмов подвержено воздействию более низкого показателя рН в течение более продолжительных периодов времени и влияние является более значительным, чем в рамках сценария со струей из капель. Следует отметить, что сценарий для 10 электростанций не связан линейной зависимостью со сценарием для одной электростанции. Соответствующее влияние на организмы будет зависеть от масштабов выпуска CO_2 .

Как было указано ранее, была выражена дополнительная озабоченность относительно биологического воздействия нагнетаемого CO_2 . Сюда входят воздействия загрязняющих веществ, извлеченных вместе с CO_2 из топочного газа, таких как окиси азота и серы, а также незначительные количества неорганических загрязняющих веществ; воздействия повышенного парциального давления CO_2 ; растворенного биогенетического карбоната кальция от живых и погибших организмов; термальное воздействие, включая термальный шок; и воздействие изменений показателя рН на бактериологическую активность в глубинах

моря. В дополнение к решению вопроса о загрязняющих веществах из топочных газов, которые не поглощаются растворителями, используемыми для извлечения CO_2 , и которые поэтому должны быть удалены до извлечения CO_2 , требуется также проведение тщательной оценки указанных дополнительных факторов воздействия и получения биологических и биохимических знаний об организмах в глубинах моря, с тем чтобы избежать воздействия этих факторов.

Итак, представляется, что потенциальные воздействия на биологические объекты являются значительными на расстояниях до 100 км от пункта сброса жидкого CO_2 на промежуточные глубины, хотя очевидно, что эти воздействия зависят от размера и количества диффузоров и скорости нагнетания. Несомненно, что все еще нужно определить продолжительность существования и поведение любого гидрата CO_2 , образующегося при его выбросе, а также ответить на вопрос: можно ли с уверенностью считать, что гидраты неустойчивы и не представляют отдельной проблемы?

Захоронение твердого CO_2

По техническим и финансовым причинам захоронение твердого CO_2 (сухого льда) не представляется привлекательным вариантом, если только он не сбрасывается с морских судов. Однако сбрасывание с морских судов подпадает под действие Конвенции о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондонская конвенция 1972 г.). В 1993 г. Договаривающиеся стороны этой Конвенции одобрили запрет на сброс промышленных отходов (определенных как "отходы, получаемые в ходе деятельности по производству или обработке", с неполным перечнем материалов, не рассматриваемых в качестве промышленных отходов) в море, который вошел в силу с 1 января 1996 г. Соответственно, представляется маловероятным, чтобы каждая из сегодняшних Сторон Конвенции, в число которых входят все страны ОЭСР, за исключением Австрии и Турции, одобрила бы рассматриваемую практику, если только не будет изменена сама Конвенция таким образом, чтобы был разрешен сброс CO_2 с морских судов. Следует также отметить, что такое же заключение можно сделать и в отношении захоронения жидкого CO_2 с морских судов и платформ, которое также подпадает под действие Лондонской конвенции 1972 г.

Тем не менее для создания полной картины следует рассмотреть возможные воздействия твердого CO_2 , сброшенного в океан. Плотность твердого CO_2 ($\approx 1,565 \text{ кг/дм}^3$) такова, что крупные блоки будут опускаться вниз, хотя в это время и будет происходить их частичное растворение в результате теплового воздействия окружающей воды. Как уже указывалось, для обеспечения доставки твердого CO_2 на морское дно необходимо будет использовать либо способную к разложению тару, либо проникающие внутрь отложений контейнеры, которые обеспечивали бы доставку блоков твердого CO_2 на глубину в несколько метров внутрь пелагических отложений.

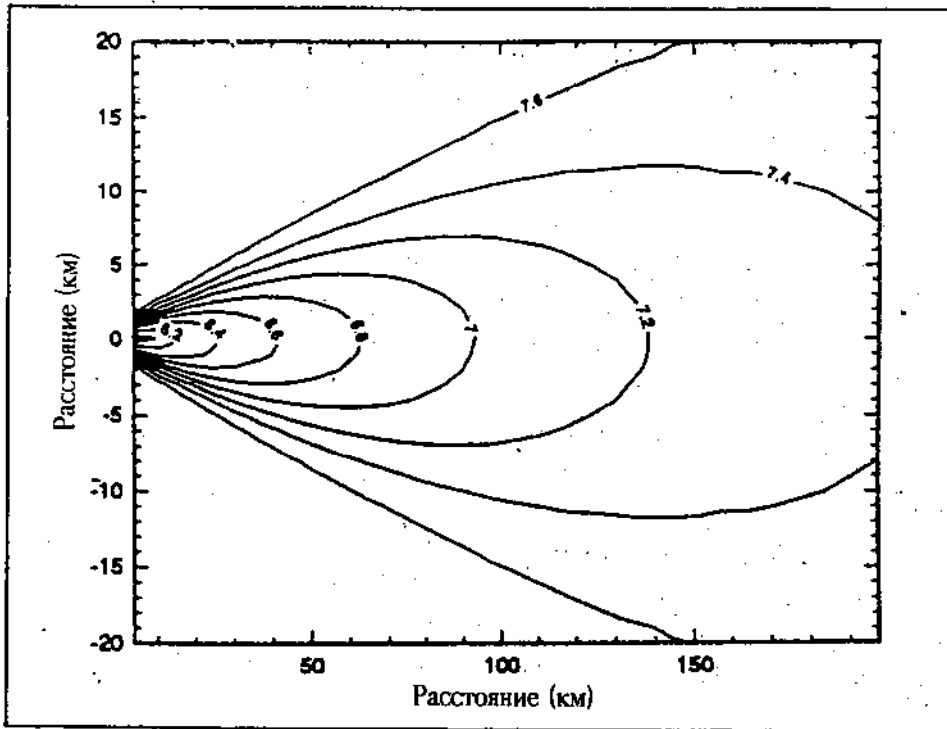


Рисунок 7

Распределение показателя pH на глубине в 1000 м при выпуске CO_2 с одной электростанции в виде струи капель со скоростью 5 см/с (из работы Auerbach et al., 1996 г.)

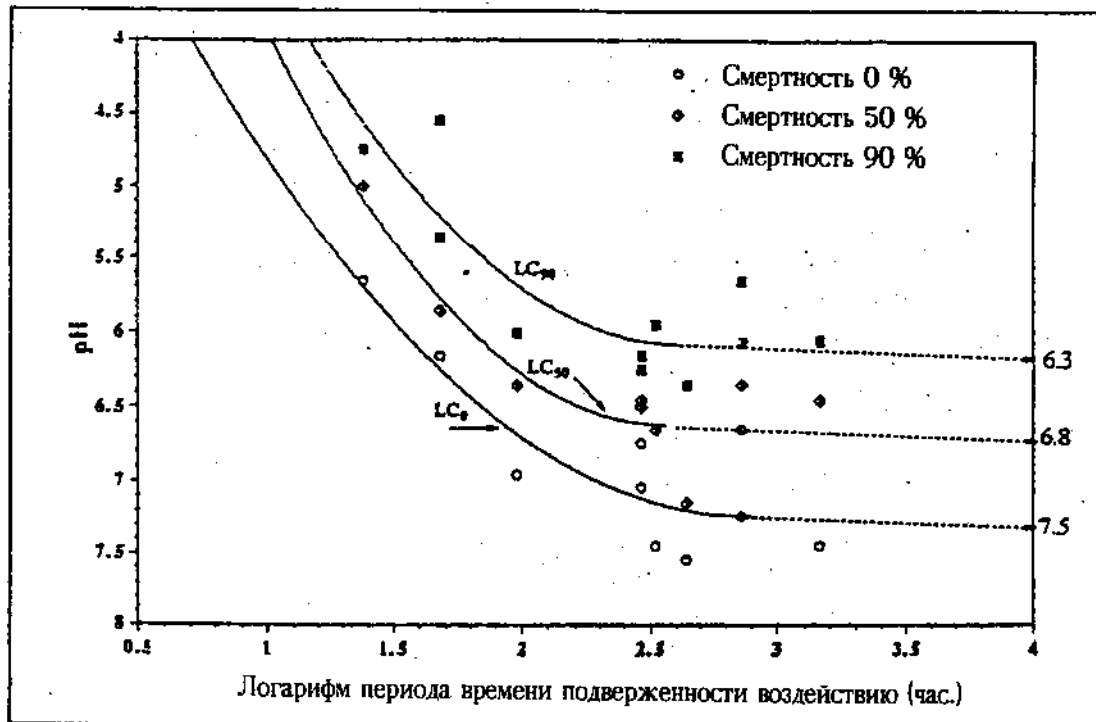


Рисунок 8

Смертность организмов как функция воздействия пониженного показателя pH и времени воздействия (из работы Auerbach et al., 1996 г.)

В работе Auerbach *et al.* (1996 г.) представлены также результаты моделирования опускания на дно незатеренных блоков сухого льда, сброшенных на поверхность океана, с учетом установленных экспериментальным путем темпов растворения и коэффициента диффузии, учитывающего влияние волн и турбулентности в водном столбе. Влияние незатеренного сухого льда, опускающегося на дно в водном столбе, представляется минимальным, поскольку его растворение происходит в большом диапазоне глубин. При моделировании, представленном в работе Auerbach *et al.*, показатель pH морской воды никогда не был ниже 5, а радиус, в котором происходило понижение показателя pH до уровня меньше 6, составлял 200 м от центральной линии спуска. Моделирование процесса опускания и растворения блока сухого льда было основано на полученных экспериментальным путем показателях темпов растворения, измеренных Японским центральным научно-исследовательским институтом электроэнергетики (CRIEPI) (Nakashiki *et al.*, 1991 г.), и с использованием коэффициента диффузии, в котором учтены влияние волн и турбулентности окружающего водяного столба (Auerbach *et al.*, 1996 г.). Примерно половина от массы первоначального трехметрового блока сухого льда сохраняется после опускания в режиме свободного падения на глубину в 3000 м (Отметод, личное сообщение).

Размещение значительной доли CO_2 , образующегося от сжигания ископаемых видов топлива на электростанциях, непосредственно на морском дне в виде сухого льда, при предположении о том, что такой метод захоронения будет осуществим, вызывает все же различные вопросы. Первый из них касается образования и продолжительности существования твердых гидратов CO_2 . Ясно, что они будут замедлять темпы растворения жидкого CO_2 . Будут ли они, например, сохраняться в течение столь продолжительного времени, чтобы покрыть части морского дна и привести к гибели эпифауны и бентоса? Ответ на этот вопрос будет в значительной степени зависеть от количества CO_2 , размещенных в индивидуальных местах, и предполагаемых темпов растворения жидкого CO_2 с учетом образования гидрата на поверхности твердого CO_2 . В число соответствующих вопросов входит также вопрос "Каковы будут последствия локализованного растворения для карбоната кальция и для бактериологической активности в подвергшихся воздействию отложениях?". Этот, а также ряд других вопросов химического и биологического характера остаются, как представляется, все еще нерешенными.

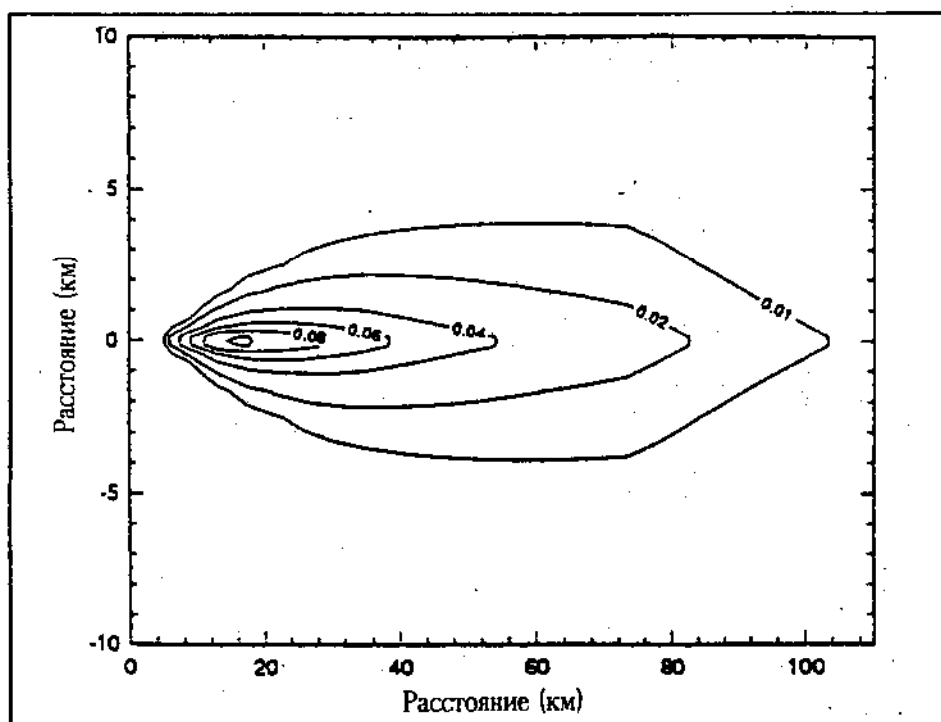


Рисунок 9

Дефицит зоопланктона вследствие гибели организмов от воздействия струи в виде капель с одной электростанции (из работы Auerbach *et al.*, 1996 г.)

Современное состояние исследований осуществимости и остающиеся неясными вопросы

Еще слишком рано в процессе приобретения соответствующей информации относительно воздействий всех методов нагнетания CO_2 в океан или при разработке твердых предложений о нагнетании CO_2 в океан как средстве уменьшения глобального изменения климата рассматривать пробелы в современных знаниях или неполный характер оценок воздействий в качестве вопросов, требующих серьезного подхода и срочного решения именно в данный момент. Страны ОЭСР, заинтересованные в исследовании осуществимости этого варианта уменьшения глобального изменения климата, сотрудничают в рамках Программы научных исследований и разработок, касающихся парниковых газов, под эгидой МЭА. Это представляется полностью соответствующим положениям Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК), которая вступила в действие в 1994 г. и которая в настоящее время ратифицирована 157 государствами. Цель этой Конвенции - достижение стабилизации содержания парниковых газов в атмосфере на таком уровне, чтобы предотвратить опасное вмешательство в систему климата. В ней содержатся основные руководящие принципы и заявления, ассоциирующиеся с основной схемой уменьшения глобального потепления, и предусматривается, что Стороны могут обратить свой взор на океаны при рассмотрении путей уменьшения глобального потепления. Стороны Конвенции принимают на себя обязательства содействовать "устойчивому рациональному использованию наземных и морских экосистем в качестве поглотителей и накопителей парниковых газов (не хлорофлюороуглеродов)". В этом контексте под поглотителем подразумевается "процесс, благодаря которому парниковый газ удаляется из атмосферы", а под накопителем подразумевается "аккумуляция парникового газа". Эта установка радикально отличается от установок более ранних конвенций, которые касались защиты отдельных секторов окружающей среды, таких как океаны.

Соответственно, решать предстоит не только научные вопросы, но также и социальные и правовые вопросы. Рассматриваемый здесь вариант уменьшения глобального потепления не рассматривается пока как требующий срочной реализации, в контексте предполагаемых запасов ископаемых видов топлива, однако очевидно, что он заслуживает оценки. В этой связи вопросы, касающиеся воздействия на морскую среду, могут и должны рассматриваться лишь в более широком контексте, т.е. в контексте глобальной окружающей среды и тех чистых выгод, которые получает общество от этой практики. При любой оценке чистых выгод необходимо будет рассматривать общие последствия любой потенциальной практики этого типа с определением баланса между выгодами и убытками в экологическом, экономическом, техническом, правовом и социальном измерении.

На данном этапе, как представляется, не существует срочной необходимости для ГЕЗАМП, с ее сферой деятельности, ограниченной вопросами, относящимися только к морской среде, более глубоко заниматься данной темой. Тем не менее, ГЕЗАМП следует, благодаря своим членам, постоянно быть в курсе разработок и успехов, достигнутых в осуществлении Программы научных исследований и разработок, касающихся парниковых газов, и быть всегда готовой предоставить дополнительные консультации по данной теме, если запрос об этом поступит от учреждений-спонсоров системы Организации Объединенных Наций.

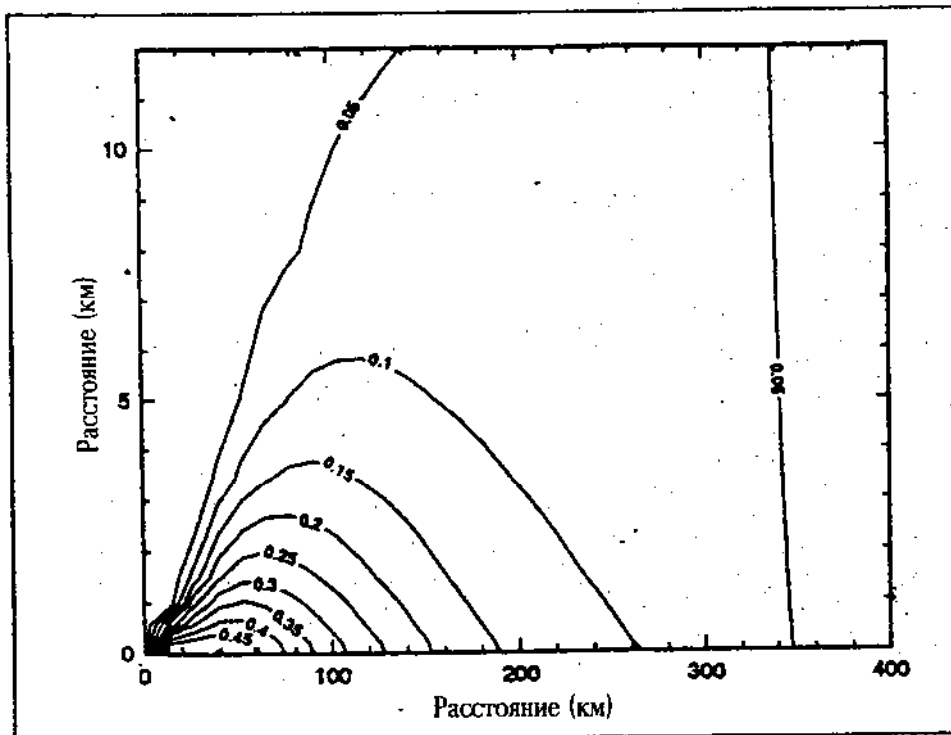


Рисунок 10

Дефицит зоопланктона вследствие гибели организмов под воздействием плотной струи с одной электростанции (из работы Auerbach *et al.*, 1996 г.)

Выражение признательности

ГЕЗАМП выражает признательность автору первого проекта настоящего документа, Дж. Микаэлю Бьюерсу, а также Джону Кэмбеллу и Биллу Ормероду, каждый из которых любезно согласился отредактировать проект перед его представлением ГЕЗАМП.

Библиография

- Adams, E.E., D. Golomb, X.Y. Zhang and H.J. Herzog, 1995. Confined release of CO₂ into shallow seawater. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 153-164.
- Auerbach, D., J. Caulfield, H. Herzog and E. Adams, 1996. Environmental impacts of ocean disposal of CO₂. In: Ocean Storage of Carbon Dioxide: Workshop 2 - Environmental Impact (W. Ormerod and M. Angel, Eds.), Greenhouse Gas R&D Programme, International Energy Agency, June 1996, 41- 55.
- Bacastow, R.B. and R.K. Dewey, 1996. Effectiveness of CO₂ sequestration in the post-industrial ocean. In: Ocean Storage of Carbon Dioxide: Workshop 1 - Ocean Circulation (W. Ormerod, Ed.), Greenhouse Gas R&D Programme, International Energy Agency, Cheltenham, U.K., 25-34.
- Broecker, W.S. and T. Takahashi, 1977. Neutralization of fossil fuel CO₂ by marine calcium carbonate. In: The Fate of Fossil Fuel CO₂ in the Oceans (N.R. Andersen and A. Malahoff, Eds.), Plenum Press, New York, 213-241.
- Cole, K.H., G.R. Stegen and D. Spencer, 1995. The capacity of the deep oceans to absorb carbon dioxide. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 143-152.
- Handa, N., K. Yamada, H. Sakai, M. Takahashi and T. Ohsumi, 1995. Summary of discussion on the direct ocean disposal of CO₂. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 265-266.
- Haugan, P.M. and H. Drange, 1995. Disposal options in view of ocean circulation. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 123-141.
- Herzog, H., H. Golomb and S. Zemba, 1991. Feasibility, modeling and economics of sequestering power plant CO₂ emissions in the deep ocean. *Environmental Progress*, 10, 64-74.
- Herzog, H., E. Adams, D. Auerbach and J. Caulfield, 1995. Technology assessment of CO₂ ocean disposal. Report MIT-EL 95-001, Energy Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, February 28, 1995.
- Honda, M., J. Hashimoto, J. Naka and H. Hotta, 1995. CO₂ hydrate formation and inversion of density between liquid CO₂ and H₂O in deep sea: Experimental study using submersible Shinkai 6500. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 35-43.
- Nakashiki, N., T. Ohsumi and K. Shitashima, 1991. Sequestering of CO₂ in the Deep Ocean: Fall velocity and dissolution rate of solid CO₂ in the ocean. Technical Report EU91003, Central Research Institute of Electric Power Industry, Abiko, Japan. (Cited in Auerbach *et al.*, 1996)
- Nakashiki, N., T. Ohsumi and N. Katano, 1995. Technical view on CO₂ transportation onto the deep ocean floor and dispersion at intermediate depths. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 183-193.
- Nihous, G.C. and S.M. Masutani, 1996. Globally-averaged atmospheric and oceanic models for the prediction of carbon dioxide concentrations. In: Ocean Storage of Carbon Dioxide: Workshop 1 - Ocean Circulation (W. Ormerod, Ed.), Greenhouse Gas R&D Programme, International Energy Agency, Cheltenham, U.K., 35-52.

- Omori, M., C.P. Norman, M. Maeda, B. Kimura and M. Takahashi, 1996. Some considerations of the environmental impact of oceanic disposal of CO₂ with special reference to midwater organisms. In: Ocean Storage of Carbon Dioxide: Workshop 2 - Environmental Impact (W. Ormerod and M. Angel, Eds.), Greenhouse Gas R&D Programme, International Energy Agency, June 1996, 83-98.
- Ormerod, W., 1995 (Ed). Transport & environmental aspects of carbon dioxide sequestration. Greenhouse Gas R&D Programme, International Energy Agency, Cheltenham, U.K., Report No. IEAGHG/SR5, February, 1995, 122 pp.
- Ormerod, W. and M. Angel (Eds.), 1996. Ocean Storage of Carbon Dioxide: Workshop 2 - Environmental Impact. Greenhouse Gas R&D Programme, International Energy Agency, June 1996, 131 pp.
- Pörtner, H.-O. and A. Reipschläger, 1996. Ocean disposal of anthropogenic CO₂: Physiological effects on tolerant and intolerant animals. In: Ocean Storage of Carbon Dioxide: Workshop 2 - Environmental Impact (W. Ormerod and M. Angel, Eds.), Greenhouse Gas R&D Programme, International Energy Agency, June 1996, 57-81.
- Riemer, P. (Ed.), 1994. The utilization of carbon dioxide from fossil fuel fired power stations. Report No. IEAGHG/SR4, Greenhouse Gas R&D Programme, International Energy Agency, September 1994, 368 pp.
- Shindo, Y., Y. Fujioka, Y. Yanagisawa, T. Hakuta and H. Komiyama, 1995. Formation and stability of CO₂ hydrate. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 217-231.
- Uchida, T., T. Hondoh, S. Mae and J. Kawabata, 1995. Physical data of CO₂ hydrate. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 45-61.
- Wadsley, M.W., 1995. Thermodynamics of multi-phase equilibria in the CO₂-seawater system. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 195-216.
- Wong, C.S. and R. Matear, 1995. Fate and effects of disposed CO₂ for scenarios in the North Pacific Ocean. In: Direct Ocean Disposal of Carbon Dioxide (N. Handa and T. Ohsumi, Eds.), Terrapub, Tokyo, Japan, 103-122.

Приложение VII

НАЗЕМНЫЕ ИСТОЧНИКИ И ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НЕГАТИВНО ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО И ВИДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОРСКОЙ, ПРИБРЕЖНОЙ И СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРЭСНОВОДНОЙ СРЕДЫ

(предварительный план/содержание глобального обзора)

1. РАСШИРЕННОЕ РЕЗЮМЕ

2. СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Информация о предпосылках, приведших к подготовке данного обзора, и о процедурах, которым следовали в ходе его подготовки.

3. ВВЕДЕНИЕ: Краткое описание, освещающее основные:

- i) естественные условия и процессы, лежащие в основе экологического "здоровья" и взаимозависимости океанов, прибрежных зон и соответствующей пресноводной среды;
- ii) антропогенные воздействия на эти условия и процессы, с уделением основного внимания основным соответствующим наземным видам деятельности;
- iii) социально-экономические последствия изменений в естественных условиях и процессах, произошедших под влиянием антропогенной деятельности. Особое внимание следует уделить загрязняющим веществам, поступающим из водостоков и из атмосферы, а также последствиям изменений в гидрологических режимах, вызванным деятельностью человека (например, чрезмерной эксплуатацией прибрежных водоносных слоев и забором поверхностных вод).

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ПРОБЛЕМ⁴:

В этом центральном разделе отчета следует дать определение и, по мере возможности, количественно оценить характер, масштаб и серьезность проблем (воздействий и последствий, включая экономические, социальные и культурные последствия), вызванных наземными видами деятельности. Следует проанализировать тенденции в воздействиях и последствиях. Глобальная оценка будет основана главным образом на региональных обзорах и существующих данных и информации. Соответственно, чрезвычайно важной является гармонизация региональных обзоров. Необходимо следовать основной схеме "нагрузка-состояние/воздействие-реагирование", с тем чтобы из данного обзора можно было получить информацию, полезную для выработки политики.

4.1 Характер и серьезность проблем: Характер и серьезность проблем, возникших из-за наземной деятельности, следует определять и оценивать по отношению к:

- i) продовольственной безопасности и уменьшению бедности;
- ii) здоровью населения;
- iii) здоровью прибрежных и морских ресурсов и экосистем, включая биологическое разнообразие;

⁴ Общий план и аннотации разделов 4 и 7 могут соответствовать подходу, рекомендованному в Глобальной программе действий по защите морской среды от наземных видов деятельности (ГПД) для "определения и оценки проблем" и "установления приоритетов" при разработке действий на национальном уровне (UNEP(OGA)/LBA/IG.2/7, пункты 21 и 22). Альтернативный путь составления раздела 4 может заключаться в определении и оценке проблем в подразделах, систематизированных в соответствии с основными источниками проблем (например, сельское хозяйство, промышленность, торговля, урбанизация прибрежной зоны, туризм, аквакультура, изменения в гидрологических режимах и т.д.).

- iv) экономическим и социальным выгодам и видам использования, включая культурные ценности.

4.2 Источники деградации: Следует рассмотреть три основных источника деградации:

- i) **прибрежные и находящиеся выше по течению точечные источники**, такие как установки по переработке сточных вод, промышленные установки, электростанции, военные сооружения, сооружения для отдыха/туризма, строительные конструкции (например, дамбы, береговые структуры, портовые сооружения и расширение городов), прибрежная добыча ископаемых (например, песка и гравия), научно-исследовательские центры, аквакультура, видоизменение сред обитания (например, дноуглубительные работы, мелиорация заболоченных земель или расчистка мангровых зарослей) и внедрение агрессивных видов организмов;
- ii) **находящиеся на берегу и выше по течению неточечные (рассеянные) источники**, такие как городские стоки, стоки с сельскохозяйственных и садово-огородных земель, стоки с лесных угодий, стоки с отходами от добычи полезных ископаемых, стоки с отходами от строительства, свалки мусора и места для хранения опасных отходов, и эрозия как результат физической модификации береговых элементов;
- iii) **осаждение из атмосферы**, образующееся в результате деятельности транспорта (например, выхлопы автомобилей), электростанций и промышленных предприятий, мусоросжигательных установок и сельскохозяйственных предприятий.

4.3 Загрязняющие вещества: Следует проанализировать вопросы, связанные с основными загрязняющими веществами и группами загрязняющих веществ (их источники, количество, уровни, пути распространения, воздействия и т.д.). Особое внимание следует обратить на такие загрязняющие вещества, как сточные воды,

устойчивые органические загрязняющие вещества, радиоактивные вещества, тяжелые металлы, нефть (углеводороды), питательные вещества, мобилизация донных отложений и мусор.

4.4 Физические изменения: В этом подразделе следует также рассмотреть видоизменение и разрушение сред обитания в имеющих важное значение зонах.

4.5 Вызывающие озабоченность зоны: Рассмотрение проблем, особо пострадавших от воздействия или уязвимых зон, таких как:

- i) важные среды обитания, включая коралловые рифы, заболоченные земли, районы морского дна, покрытые водорослями, прибрежные лагуны и мангровые заросли;
- ii) среды обитания исчезающих видов;
- iii) компоненты экосистемы, включая места размножения, питомники для молодняка, кормовые площади и области обитания взрослых особей;
- iv) береговые линии;
- v) прибрежные водосборные площади;
- vi) дельты рек и их водосборные бассейны;
- vii) особо охраняемые морские и береговые районы;
- viii) мелкие острова.

5. ВОЗНИКАЮЩИЕ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ПРОБЛЕМЫ:

Определение возникающих и прогнозируемых проблем, связанных с неблагоприятным воздействием на наземные виды деятельности или со стороны наземных видов деятельности, включая проблемы, связанные с прогнозируемым изменением климата, а также их потенциальное влияние на морскую и прибрежную среду.

6. СТРАТЕГИИ И КОНКРЕТНЫЕ МЕРЫ⁵: Определение вариантов стратегий и конкретных мер, включая научные, технические, технологические, политические, правовые, экономические и касающиеся управления ресурсами меры, средства, виды политики и практики, которые могли бы быть применены и реализованы при осуществлении определенных в приоритетном порядке действий. Они могут включать следующее:

- i) меры, направленные на содействие рациональному использованию прибрежных и морских ресурсов и предотвращение или уменьшение деградации морской среды;
- ii) меры по уменьшению количества загрязняющих веществ или других форм деградации;
- iii) меры по предотвращению и уменьшению деградации или улучшению условий в подвергшихся воздействию зонах;
- iv) требования и стимулы, имеющие своей целью реальное осуществление действий, соответствующих разработанным мерам;
- v) определение организационных мероприятий, необходимых для поддержки осуществления рекомендованных стратегий и мер;
- vi) определение краткосрочных и долгосрочных потребностей в сборе данных и проведении исследований;
- vii) разработка систем мониторинга и отчетности о качестве окружающей среды.

Следует проанализировать результаты, достижения и эффективность стратегий, видов

деятельности и мер, осуществленных в прошлом. Следует предусмотреть различные варианты возможных решений определенных проблем с учетом тех различных социально-экономических условий, в которых они должны будут применяться, т.е. они должны соответствовать экономическим возможностям страны или группы стран, в которых их предполагается применять, и должны быть приемлемы с социальной и политической точек зрения. Следует указать те экономические, финансовые, правовые, технические, технологические, научные, институциональные и социальные ограничения, которые могут стоять на пути смягчения и решения выявленных проблем.

7. ПРИОРИТЕТНЫЙ ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ: Следует определить приоритетный порядок действий на основе оценок, представленных в разделах 4 и 5 обзора. Здесь должны быть конкретно отражены:

- i) озабоченность, выраженная в подразделе 4.1, в отношении категорий источников (загрязняющие вещества, физическое изменение и другие формы деградации, а также источники или виды практики, из-за которых они происходят) и подвергшихся их воздействию зон (включая их использование и значение их экологических характеристик);
- ii) стоимость, выгоды и осуществимость вариантов действий, включая сведения о долгосрочных затратах в случае отказа от любых действий.

8. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

9. БИБЛИОГРАФИЯ: Данный обзор будет подготовлен на основе критического изучения и эклектического использования больших количеств информации и данных (часто противоречащих друг другу). Соответственно, рекомендуется идентифицировать источники данных и информации, использованные при подготовке обзора.

⁵ Аннотации для этого раздела соответствуют в основном подходу, рекомендованному в ГПД для "определения, оценки и выбора стратегий и конкретных мер" при планировании действий на национальном уровне (UNEP(OCA)/LBA/IG.2/7, пункт 26).

Приложение VIII

**ОТЧЕТ О СОСТОЯНИИ МОРСКОЙ СРЕДЫ:
ВОЗМОЖНАЯ СТРУКТУРА/ПОДХОД**

РАСШИРЕННОЕ РЕЗЮМЕ**1. ВВЕДЕНИЕ**

- справочная информация/история
- цель
- круг обязанностей

2. СФЕРА ОХВАТА И СТРУКТУРА ОТЧЕТА**3. РАЙОНЫ ПОБЕРЕЖЬЯ И ШЕЛЬФОВОГО МОРЯ**

3.1 и т.д. *Подразделы, посвященные четко определенным и хорошо охарактеризованным экосистемам (региональным и/или функциональным).*

3.1.1 и т.д. *Для каждой экосистемы описываются:*

- a) основные места обитания/сообщества, ресурсы и виды использования человеком;
- b) происходящие изменения (характер, масштаб, серьезность, тенденции);
- c) причины изменения (естественные, антропогенные);
- d) значение изменений в том, что касается:
 - продуктивности
 - устойчивости
 - биоразнообразия
 - социально-экономических посредствий
 - динамики экосистемы
 - местных, региональных и глобальных масштабов
 - *[рабочая группа может рассмотреть вопрос о том, существуют ли другие соответствующие критерии]*

4. ОТКРЫТЫЙ ОКЕАН

{подразделение и оценка как и в разделе 3}

5. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ

{Основное внимание должно быть сосредоточено на регионах и экосистемах, в наибольшей степени подвергшихся воздействию; на основе сведений из разделов 3 и 4. Заметьте, что настоящий раздел предназначен для освещения наиболее серьезных вопросов, имеющих глобальное значение; выбор заголовков является очень важным и должен отражать наиболее передовые взгляды относительно фундаментальных проблем и того, как наилучшим образом довести эти взгляды до лиц, определяющих политику, и других лиц; здесь представляется возможность показать и подчеркнуть взаимосвязи; тенденции, прогнозы и социально-экономические последствия будут составными факторами в процессе выбора вопроса (т.е. не будут вопросами сами по себе). Ниже представлены всего лишь предварительные примеры для стимулирования мнений и обсуждений в рамках рабочей группы}.

например, 5.1 Сокращение запасов естественных ресурсов

- исчезновение мест обитания и биоразнообразия
- потеря высококачественных эстетических благ, возможностей для туризма и отдыха
- чрезмерная эксплуатация рыбных запасов

5.2 Опасности для здоровья человека

- болезнетворные организмы
- загрязняющие вещества в морских продуктах

- безопасность пищевых продуктов
- токсины в морских водорослях

5.3 Нагрузки на прибрежные зоны

- деятельность человека
- экономика
- недостатки в управлении стоками
- марикультура
- конфликты при использовании

5.4 Загрязнение, происходящее в результате промышленной и сельскохозяйственной деятельности и практики землепользования

- загрязняющие вещества, приносимые реками
- загрязняющие вещества, выпадающие из атмосферы
- реагирование биологических объектов

5.5 Влияние деятельности по использованию моря

- опасности от морского судоходства
- внедрение экзотических видов
- развитие портов и гаваней

- механизмы реагирования на морские катастрофы

5.6 Потенциальные воздействия изменения климата

- физические, биологические, гидрологические
- защита побережья

5.7 Угрозы функционированию экосистемы

5.8 Серьезные пробелы в информации

6. ОЦЕНКА ИСПОЛНЕНИЯ

- достижения за период после последнего отчета о СМС
- осуществление политики
- экологическое планирование и управление
- научные исследования и мониторинг

7. ОБЩАЯ ОЦЕНКА *(включая тенденции и прогнозы)*

8. РЕКОМЕНДАЦИИ

9. ВЫВОДЫ

Публикации отчетов и исследований ГЕЗАМП

Перечисленные ниже отчеты и исследования можно получить в любой организации-учредителе ГЕЗАМП.

N° Rep. & Stud.	Название	Год публикации
1	Отчет о седьмой сессии	1975 г.
2	Review of Harmful Substances	1976 г.
3	Научные критерии подбора мест для морского захоронения отходов	1975 г.
4	Отчет о восьмой сессии	1976 г.
5	Principles for Developing Coastal Water Quality Criteria	1976 г.
6	Impact of Oil on the Marine Environment	1977 г.
7	Scientific Aspects of Pollution Arising from the Exploration and Exploitation of the Sea-bed	1977 г.
8	Отчет о девятой сессии	1977 г.
9	Отчет о десятой сессии	1978 г.
10	Отчет об одиннадцатой сессии	1980 г.
11	Marine Pollution Implications of Coastal Area Development	1980 г.
12	Мониторинг биологических параметров, связанных с загрязнением морской среды	1980 г.
13	Interchange of Pollutants between the Atmosphere and the Oceans	1980 г.
14	Отчет о двенадцатой сессии	1981 г.
15	The Review of the Health of the Oceans	1982 г.
16	Scientific Criteria for the Selection of Waste Disposal Sites at Sea	1982 г.
17	The Evaluation of the Hazards of Harmful Substances Carried by Ships	1982 г.
18	Отчет о тринадцатой сессии	1983 г.
19	An Oceanographic Model for the Dispersion of Wastes Disposed of in the Deep Sea	1983 г.
20	Marine Pollution Implications of Ocean Energy Development	1984 г.
21	Отчет о четырнадцатой сессии	1984 г.
22	Review of Potentially Harmful Substances. Cadmium, Lead and Tin	1985 г.
23	Interchange of Pollutants between the Atmosphere and the Oceans (second report)	1985 г.
24	Thermal Discharges in the Marine Environment	1984 г.
25	Отчет о пятнадцатой сессии	1985 г.
26	Atmospheric Transport of Contaminants into the Mediterranean Region	1985 г.
27	Отчет о шестнадцатой сессии	1986 г.
28	Review of Potentially Harmful Substances. Arsenic, Mercury and Selenium	1986 г.
29	Review of Potentially Harmful Substances. Organosilicon Compounds (Silanes and Siloxanes)	1986 г.
30	Environmental Capacity: An Approach to Marine Pollution Prevention	1986 г.

N° Rep. & Stud.	Название	Год публикации
31	Отчет о семнадцатой сессии	1987 г.
32	Land-Sea Boundary Flux of Contaminants: Contributions from Rivers	1987 г.
33	Отчет о восемнадцатой сессии	1988 г.
34	Review of Potentially Harmful Substances. Nutrients	1990 г.
35	The Evaluation of the Hazards of Harmful Substances Carried by Ships: Revision of GESAMP Reports and Studies No.17	1990 г.
36	Pollutant Modification of Atmospheric and Oceanic Processes and Climate: Some Aspects of the Problem	1989 г.
37	Отчет о девятнадцатой сессии	1989 г.
38	Atmospheric Input of Trace Species to the World Ocean	1989 г.
39	The State of the Marine Environment	1990 г.
40	Long-Term Ecological Consequences of Low-Level Contamination of the Marine Environment	1989 г.
41	Отчет о двадцатой сессии	1990 г.
42	Review of Potentially Harmful Substances. Choosing Priority Organochlorines for Marine Hazard Assessment	1990 г.
43	Coastal Modelling	1990 г.
44	Отчет о двадцать первой сессии	1991 г.
45	Global Strategies for Marine Environmental Protection	1991 г.
	<i>Addendum 1: Can there be a common framework for managing radioactive and non-radioactive substances to protect the marine environment?</i>	1992 г.
46	Carsinogens: Their Significance as Marine Pollutants	1991 г.
47	Reducing Environmental Impacts of Coastal Aquaculture	1991 г.
48	Global Change and the Air/Sea Exchange of Chemicals	1991 г.
49	Отчет о двадцать второй сессии	1992 г.
50	Impact of Oil and Related Chemicals and Wastes on the Marine Environment	1993 г.
51	Отчет о двадцать третьей сессии	1993 г.
52	Anthropogenic Influences on Sediment Discharge to the Coastal Zone and Environmental Consequences	1993 г.
53	Отчет о двадцать четвертой сессии	1994 г.
54	Guidelines for Marine Environmental Assessments	1994 г.
55	Biological indicators and their use in the measurement of the condition of the marine environment	1995 г.
56	Отчет о двадцать пятой сессии	1995 г.
57	Monitoring of ecological effects of coastal aquaculture wastes	1996 г.
58	Opportunistic settlers and the problem of the ctenophore <i>Mnemiopsis leidyi</i> invasion in the Black Sea	1997 г.
59	The sea-surface microlayer and its role in global change	1995 г.
60	Отчет о двадцать шестой сессии	1996 г.
61	The contributions of science to integrated coastal management	1996 г.

