



## КОНВЕНЦИЯ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ

Distr.  
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/5/7  
22 October 1999

RUSSIAN  
ORIGINAL: ENGLISH

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ОРГАН  
ПО НАУЧНЫМ, ТЕХНИЧЕСКИМ  
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОНСУЛЬТАЦИЯМ  
Пятое совещание  
Монреаль, 31 января – 4 февраля 2000 г.  
Пункт 3.5.2 предварительной повестки дня\*

### БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МОРСКИХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ: МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ РАБОТ И АНАЛИЗ ПРИЧИН ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ КОРАЛЛОВ

Доклад Исполнительного секретаря

#### ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ

В настоящем докладе рассматриваются два вопроса: 1) практические механизмы для осуществления программы работ по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия морских и прибрежных районов, а также 2) анализ явления обесцвечивания кораллов. В отношении первого вопроса в докладе приводится описание механизмов для осуществления программы работ на международном уровне. Эти механизмы являются также весьма полезными и могут дополнять другие механизмы и инструменты, используемые Сторонами при выполнении программы работ на национальном уровне. Описание включает методы использования механизмов, характеристику эффективности, критерии достижения результатов, возможные ограничения, а также основные выводы, сделанные в процессе применения механизмов.

Анализ явления обесцвечивания кораллов был подготовлен для оказания содействия ВОНТТК в выполнении решения IV/5 (раздел II, пункт 1) Конференции

---

\* UNEP/CBD/SBSTTA/5/1.

/...

Сторон, направившей запрос во Вспомогательный орган о проведении анализа и представлении необходимой информации по данной проблеме на пятом совещании Конференции Сторон для дальнейшего обсуждения. В соответствующем разделе данного доклада сначала показывается важность коралловых рифов, а затем обсуждаются возможные причины обесцвечивания кораллов, возможность утраты биологического разнообразия и социально-экономические последствия. Предлагаемый доклад составлен при участии Экспертного совета по проблеме обесцвечивания кораллов, который был организован Исполнительным секретарем для определения основных научных, технических и технологических аспектов, относящихся к обсуждаемой проблеме. В докладе также приведены примеры принимаемых мер в отношении рассматриваемого явления. Полный текст доклада Экспертного совета был издан как документ UNEP/CBD/SBSTTA/5/INF/11.

### ПРЕДЛАГАЕМЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям хотел бы дать Конференции Сторон следующие рекомендации:

1. Принять к рассмотрению механизмы, которые были использованы в ходе осуществления программы работ по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия морских и прибрежных районов;
2. Также принять к рассмотрению результаты работы Экспертного совета по проблемам обесцвечивания кораллов, которые приводятся в документе UNEP/CBD/SBSTTA/5/INF/11;
3. Обратиться к Исполнительному секретарю с требованием о полномасштабном включении вопроса об обесцвечивании кораллов в программу работ;
4. Призвать Стороны и другие правительства к разработке и осуществлению мер реагирования на обесцвечивание кораллов, принимая во внимание меры, предложенные Экспертным советом и содержащиеся в приложении II настоящего доклада.

## СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Пункты</u>	<u>Страница</u>
ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЗЮМЕ .....		1
РЕКОМЕНДАЦИИ .....		2
ВВЕДЕНИЕ.....	1-3	4
I. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ РАБОТ .....	4-7	4
II. АНАЛИЗ ПРИЧИН ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ КОРАЛЛОВ, ВОЗМОЖНОЙ УТРАТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И СВЯЗАННЫХ С ЭТИМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ .....	8-49	4
A. Организационные основы .....	8-12	7
B. Важность коралловых рифов и неблагоприятные факторы, влияющие на их состояние	13-26	8
C. Возможная утрата биологического разнообразия вследствие обесцвечивания кораллов .....	27-32	12
D. Социально-экономические последствия обесцвечивания кораллов .....	33-42	13
E. Примеры проводимых мероприятий по проблеме обесцвечивания кораллов .....	43-49	18
<u>Приложения</u>		
I. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЖАКАРТСКОГО МАНДАТА ПО БИОЛОГИЧЕСКОМУ РАЗНООБРАЗИЮ МОРСКИХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ .....		21
II. ЗАКЛЮЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....		33
III. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ПРОБЛЕМЕ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ КОРАЛЛОВ .....		38

## ВВЕДЕНИЕ

1. Исполнительный секретарь подготовил настоящий доклад для содействия работе Вспомогательного органа по научным, техническим и технологическим консультациям (ВОНТТК) в ходе его пятого совещания по проблемам сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия морских и прибрежных районов. Особое внимание, как было отмечено на четвертом совещании, ВОНТТК должен уделить рассмотрению вопросов применения механизмов при осуществлении программы работ в рамках Джакартского мандата (решение IV/5, приложение).<sup>1</sup>

2. В разделе II настоящего доклада рассматриваются механизмы, которые были использованы в соответствии с решением IV/5, а также выводы, которые были сделаны в процессе разработки и применения данных механизмов и теперь могут оказаться весьма полезными при создании новых тематических и многоцелевых программ работ в рамках Конвенции.

3. В отношении проблемы обесцвечивания кораллов Конференция Сторон своим решением IV/5, раздел II, пункт 1, обязала ВОНТТК провести анализ явления обесцвечивания кораллов и представить соответствующую информацию на пятом совещании Конференции Сторон для рассмотрения.<sup>2</sup> Анализ обесцвечивания кораллов приводится в разделе III настоящего доклада.

## I. МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ РАБОТ

4. В настоящее время Секретариатом (в сотрудничестве с соответствующими органами) успешно осуществляется ряд специальных мероприятий по программе работ в рамках Джакартского мандата и в соответствии с методами и средствами, рекомендованными в решении IV/5. Стороны разработали также собственные механизмы, направленные на сохранение и устойчивое использование биологического разнообразия морских и прибрежных районов на национальном уровне. Примером таких национальных мероприятий может служить создание комитетов по разработке программ управления ресурсами морских и прибрежных районов, а также экспертных комитетов по проблеме чужеродных видов и генотипов в морских и прибрежных районах.

5. Основные элементы и оперативные цели программы, составляющие основу деятельности в области сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия морских и прибрежных районов, осуществляемой Сторонами,

---

<sup>1</sup> Программа определяет мероприятия, методы и средства их осуществления, а также сроки достижения определенных целей, называемых «оперативными целями». Программа включает также механизмы для осуществления этих мероприятий.

<sup>2</sup> В ходе четвертого совещания ВОНТТК была достигнута договоренность относительно того, что физическая деградация и разрушение коралловых рифов ставит под угрозу сохранение биологического разнообразия этих экосистем. Поэтому ВОНТТК рекомендовал Конференции Сторон расширить запрос, направленный в ВОНТТК в соответствии с решением IV/5, и дополнительно проанализировать возможное влияние обесцвечивания кораллов на состояние биологического разнообразия. Данный аспект обесцвечивания кораллов отражен в настоящем докладе.

правительствами, соответствующими органами и Секретариатом, обобщены ниже во вставке 1.

6. В соответствии с каждой из оперативных целей должны осуществляться специальные мероприятия путем применения соответствующих механизмов. Эти механизмы, способствующие осуществлению программы работ на международном уровне, могут оказаться также весьма полезными и дополнять механизмы, используемые Сторонами при осуществлении программы работ по сохранению биологического разнообразия морских и прибрежных районов, выработанной Конвенцией, на национальном уровне. Под механизмами понимается ряд мероприятий, которые будут способствовать выполнению специальных положений Джакартского мандата в целом.

7. В соответствии с предметом рассмотрения настоящего доклада, в приложении I в виде таблицы содержится описание каждого конкретного механизма, включая порядок их применения и достижения оперативных целей. В таблице приводятся также основные области применения механизмов, критерии эффективности, успешности применения и/или ограничения в их использовании, а также результаты и выводы, ожидаемые или уже полученные в результате применения данных механизмов.

#### Вставка 1

### ЭЛЕМЕНТЫ И ОПЕРАТИВНЫЕ ЦЕЛИ ПРОГРАММЫ РАБОТ В РАМКАХ ДЖАКАРТСКОГО МАНДАТА

1. Осуществление комплексного управления морскими и прибрежными районами (ИМСАМ)
  - 1.1 Обзор имеющихся документов ИМСАМ.
  - 1.2 Обеспечение разработки и внедрения ИМСАМ на местном, национальном и региональном уровнях.
  - 1.3 Разработка указаний по проведению оценки состояния экосистем (включая индикаторы).
2. Биологические ресурсы морских и прибрежных районов
  - 2.1 Внедрение экосистемных подходов в вопросах устойчивого использования биологических ресурсов морских и прибрежных районов.
  - 2.2 Предоставление Сторонам информации по генетическим ресурсам морских и прибрежных районов, включая данные по биопрогнозированию.
3. Охраняемые районы морских и прибрежных районов
  - 3.1 Поддержка исследований и мониторинга эффективности и влияния охраняемых морских и прибрежных районов или аналогичных контролируемых районов на состояние устойчивого использования биологических ресурсов морских и прибрежных районов.
  - 3.2 Разработка критериев для создания и управления охраняемых зон морских и прибрежных районов.
4. Марикультура

Оценка последствий развития марикультуры в отношении биологического разнообразия морских и прибрежных районов и внедрение технологий минимизации негативного воздействия.

5. Интродуцированные виды и генотипы

- 5.1 Достижение лучшего понимания причин и последствий интродукции чужеродных видов и генотипов.
- 5.2 Выявление недостатков в имеющихся или предлагаемых законодательных материалах, указаниях и процедурах, а также получение информации о национальных и международных действиях.
- 5.3 Создание перечня впервые выявленных случаев интродукции.

6. Общее

- 6.1 Создание базы данных по инициативам в отношении элементов программы и, в частности, по вопросам единого управления морскими и прибрежными районами.
- 6.2 Создание экспертной базы данных с привлечением материалов Реестра экспертов и других источников для выработки и осуществления государственной политики в вопросах биологического разнообразия морских и прибрежных районов.

## II. АНАЛИЗ ПРИЧИН ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ КОРАЛЛОВ, ВОЗМОЖНОЙ УТРАТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И СВЯЗАННЫХ С ЭТИМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

### A. Общие сведения

8. В решении IV/5, принятом Конференцией Сторон, выражена глубокая озабоченность в связи с интенсивным обесцвечиванием кораллов акватории Индийского океана, вызванным чрезмерным повышением температуры воды начиная с января 1998 г. Кроме того, было уделено внимание проблемам возможной утраты биологического разнообразия и социально-экономическим последствиям обесцвечивания кораллов. При этом было отмечено, что рассматриваемое явление является возможным следствием глобального потепления климата.

9. В свете последнего решения, а также в связи с необходимостью принятия предупредительных мер по данному вопросу, Конференция Сторон постановила следующее: 1) направить запрос в ВОНТТК о проведении анализа причин обесцвечивания кораллов с последующим представлением соответствующей информации на пятом совещании Конференции Сторон; 2) поручить Исполнительному секретарю ВОНТТК выразить озабоченность Исполнительному секретарю Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК) и Генеральному секретарю Конвенции по водно-болотным угодьям, а также поднять этот вопрос на Конференции Сторон РКИК и Конвенции о водно-болотных угодьях. Конференция Сторон рекомендовала РКИК срочно обратиться к рассмотрению данной проблемы. Исполнительный секретарь Конференции Сторон передал данное обращение в письменной форме в секретариаты обеих конвенций вскоре после завершения четвертого совещания Конференции Сторон, а также направил его на четвертое совещание Конференции Сторон РКИК (Буэнос-Айрес, ноябрь 1998 г.). По представлению последней обсуждаемый вопрос был рассмотрен в таких структурах РКИК, как Вспомогательный орган по научным и технологическим консультациям и Вспомогательный орган по реализации (ВОНТК и ВОР соответственно). На 10-й совместной сессии упомянутых структур было решено, что запрос Конференции Сторон будет рассматриваться исключительно ВОНТК.

10. В соответствии с поручением, данным на основании упомянутого решения IV/5, а также в целях содействия ВОНТТК при обсуждении рассматриваемой проблемы в рамках пятого совещания этого органа Исполнительным секретарем был подготовлен данный раздел доклада, который посвящен изложению сути причин и природы обесцвечивания кораллов, возможной утраты биологического разнообразия и связанных с этим социально-экономических последствий.

11. Данный раздел доклада был подготовлен с привлечением ряда экспертов, входящих в состав Экспертного совета по проблемам обесцвечивания кораллов, организованного Исполнительным секретарем для содействия в рассмотрении основных научных, технических и технологических аспектов, относящихся к обсуждаемой проблеме.

12. Совещание Экспертного совета проходило в Маниле (Филиппины) с 11 по 13 октября 1999 г. при любезной поддержке двух Сторон, правительства и одной из международных организаций. Отчет по итогам работы Совета приводится в документе

UNEP/CBD/SBSTTA/5/INF/11, который освещает некоторые специфические стороны рассматриваемой проблемы и поэтому должен быть изучен наряду с данным разделом доклада.

#### В. Важность коралловых рифов и неблагоприятные факторы, влияющие на их состояние

13. Коралловые рифы относятся к числу наиболее крупных и значимых экосистем тропических районов Земли. Учитывая же экологические, культурные и экономические аспекты, они зачастую становятся самыми важными экосистемами для большинства малых островных государств с развивающейся экономикой. Например, в акватории Тихого океана коралловые рифы жизненно необходимы для существования государств, расположенных на атоллах, так как представляют собой первую линию береговой защиты для островов, лишь незначительно поднимающихся над уровнем моря, а также являются источником песка для строительных нужд и создания пляжных зон. Кроме того, во многих странах коралловые рифы представляют собой главный источник пропитания и поддержания жизнедеятельности для бедных слоев населения, занимающихся рыболовством, а также являются важнейшей средой обитания тунца и макрели, поддерживая таким образом численность этих ценных промысловых рыб. Коралловые рифы обеспечивают также среду обитания для многих мигрирующих видов животных, находящихся под угрозой исчезновения, таких как морские черепахи и дюгоны. При этом коралловые рифы являются одним из важнейших элементов поддержания широчайшего биологического и генетического разнообразия морских видов животных, в том числе тех, что используются для получения биологически активных веществ, необходимых для создания новых фармакологических средств. Коралловые рифы служат также в качестве важных индикаторов состояния окружающей среды. Таким образом, социальное, культурное и экономическое благосостояние тропических регионов зависело и будет зависеть от состояния коралловых рифов и связанных с ними экосистем.<sup>3</sup>

14. До 1997-98 гг., когда проявилось необычайно сильное влияние таких метеорологических феноменов, как Эль-Ниньо и Ла-Нинья, основным фактором, угрожающим состоянию коралловых рифов, было прямое антропогенное воздействие: загрязнение воды как следствие деятельности многочисленных домашних хозяйств, а также промышленности и сельского хозяйства; чрезмерное истребление рыбных запасов, особенно вследствие применения таких разрушительных методов, как добыча рыбы с помощью взрывчатых веществ и использования цианидов. По некоторым подсчетам, для 58% от общего числа коралловых рифов в мире угроза деградации уже значительна или, по крайней мере, весьма вероятна.<sup>4</sup> Существенные климатические изменения 1997-98 гг. еще больше усилили наши опасения за будущее коралловых рифов.

15. Во многих областях земного шара на протяжении недель и даже месяцев в течение 1997-98 гг. коралловые полипы, являющиеся структурной основой коралловых рифов, испытывали дополнительное негативное воздействие вследствие повышения температуры морской воды на 1-2°C относительно нормы летних температурных максимумов. В

---

<sup>3</sup> Источник: Региональная стратегия в Тихоокеанском регионе, Международная инициативная группа по коралловым рифам (ICRI), 1996 г.

<sup>4</sup> Источник: Bryant D, Burke L, McManus J and Spalding M (1998). Reefs at risk: a map-based indicator of threats to the world's coral reefs. World Resources Institute, Washington, D.C.



некоторых районах воздействие этого фактора сочеталось с прямыми антропогенными влияниями и, таким образом, во многих частях Земли даже ранее нетронутым удаленным коралловым рифам был причинен значительный ущерб. Это проявилось в массовом обесцвечивании кораллов и во многих случаях сопровождалось гибелью главных видов коралловых полипов наряду с массой других организмов, населяющих рифы.

16. Обесцвечивание кораллов является ответной реакцией на стрессовое воздействие и может быть вызвано целым рядом стресс-факторов. Однако ученые сходятся во мнении, что главной причиной обесцвечивания является повышение температуры морской воды. Обесцвечивание кораллов может быть также вызвано практически любым экстремальным воздействием окружающей среды, например, значительным понижением температуры воды, резкими колебаниями концентрации солей, загрязнением воды, избыточным образованием осадка и чрезмерно ярким освещением.

17. Феномен обесцвечивания представляет собой нарушение симбиоза между обитающими в рифах беспозвоночными и симбионтными динофитовыми водорослями (зооксантеллами). Данное явление проявляется в уменьшении интенсивности окрашивания коралловых структур вследствие снижения плотности их заселения симбионтными водорослями и/или уменьшения внутриклеточной концентрации пигментов фотосинтеза. Однако точный механизм того, каким образом воздействие высоких температур приводит к обесцвечиванию кораллов еще недостаточно изучен. В настоящее время есть все больше оснований предполагать, что повышение температуры морской воды приводит к нарушению способности симбионтных водорослей к фотосинтезу и/или к увеличению образования токсичных свободных радикалов кислорода. Однако до сих пор не ясно, сами ли водоросли покидают коралловые рифы вследствие развития упомянутых нарушений, или же активно изгоняются своим хозяином – коралловыми полипами.

18. Обесцвечивание кораллов не является исключительно новым явлением и наблюдается на коралловых рифах вот уже более 100 лет. Однако интенсивность обесцвечивания в последние годы значительно превосходит все, что наблюдалось прежде. Если в прошлом обесцвечивание кораллов носило локальный характер и могло, таким образом, считаться естественным явлением, интенсивность и масштабность обесцвечивания кораллов в настоящее время являются просто беспрецедентными.

19. Обесцветившиеся кораллы являются особенно уязвимыми для внешних воздействий, так как лишены своих главных источников энергообеспечения – зооксантелл - которые производят до 90% углеродосодержащих высокоэнергетических соединений. В таком состоянии кораллы наиболее уязвимы и для дополнительных неблагоприятных влияний. При определенных условиях кораллы способны к восстановлению за счет размножения остаточных популяций зооксантелл или же путем захвата новых популяций симбионтов из числа свободноживущих динофитовых водорослей. Однако если внешнее воздействие, приведшее к обесцвечиванию (или воздействие дополнительных стресс-факторов), является чрезмерно интенсивным или продолжительным по времени, большинство коралловых полипов погибают. Обесцветившиеся кораллы, кроме того, значительно более подвержены широкому спектру заболеваний и действию других стресс-факторов.

20. Интенсивность, частота и географическая распространенность явления обесцвечивания кораллов существенно возросли за последние два десятилетия (Goreau, 1964; Egana & DiSalvo, 1982; Glynn, 1993; Hoegh-Guldberg & Salvat, 1995; Brown, 1997; Wilkinson, 1999; Hoegh-Guldberg, в печати; Reaser et al., в печати).<sup>5</sup> 5/ В 1998 г., оказавшимся самым неблагоприятным годом за всю историю наблюдений, в некоторых частях света была зарегистрирована почти полная утрата живого кораллового покрова. Последний анализ наблюдений за обесцвечиванием кораллов (Wilkinson, 1999) показал, что существует значительная вариабельность таких факторов, как интенсивность обесцвечивания, количество затронутых видов, глубина распространения данного явления, степень его распространения в пределах отдельных географических зон и по всему миру, а также, что особенно важно, позволил установить уровень смертности кораллов вследствие обесцвечивания.
21. Сообщения о наблюдаемых явлениях обесцвечивания касаются трех главных океанов и более чем 50 государств, что подтверждает глобальный характер данного феномена. Последние сообщения касаются и впервые выявленных случаев обесцвечивания кораллов, в частности на Мальдивских островах, в Сингапуре, Палау и Японии, которые привели к беспрецедентной массовой гибели 85% популяции коралловых полипов, населяющих как окаменевшие рифы, так и молодые колонии, резкому уменьшению разнообразия кораллов и локальному исчезновению ранее многочисленных видов коралловых полипов при отсутствии очевидной тенденции к восстановлению (Wilkinson, 1999; Loya et al., в печати).
22. Наиболее пострадавшими районами являются Индийский океан, а также Юго-Восточная и Восточная Азия (Wilkinson, 1998; Wilkinson et al., 1999). Большинство коралловых рифов в центральной и северной частях Индийского океана пострадали особенно сильно, когда в течение первых шести месяцев 1998 г. теплые поверхностные слои воды, передвижение которых было зарегистрировано с помощью спутникового наблюдения, перемещались с юга на север Индийского океана. Последнее совпало с так называемым феноменом Эль-Ниньо, который во второй половине 1998 г. сменился не менее сильным морским течением Ла-Нинья, в результате чего многие коралловые рифы Азии подверглись интенсивному обесцвечиванию. При этом в большинстве районов Тихого океана обесцвечивание кораллов было крайне незначительным или не наблюдалось вовсе. Локальные случаи обесцвечивания кораллов, зарегистрированные в Самоа, были обусловлены, по всей видимости, чрезвычайно низким уровнем отлива и сопровождалась быстрым восстановлением.
23. Большое число случаев обесцвечивания кораллов за все время наблюдения было отмечено также и в Карибском бассейне, однако чаще всего этот процесс завершался почти полным восстановлением, не считая ряда остаточных изменений. Вместе с тем, последний случай обесцвечивания кораллов, имевший место в Белизе, сопровождался массовой гибелью ранее доминировавшего вида кораллов *Agaricia tenuifolia* и быстрым замещением его водорослями (Precht & Aronson, 1999). Интенсивное и широкомасштабное обесцвечивание кораллов было отмечено и в Пуэрто-Рико, однако при этом почти все колонии кораллов, зоантид, актиний, октокораллов и гидрокораллов восстановили свою

---

<sup>5</sup> Список литературы по данному разделу доклада приводится ниже в приложении III.

численность. Причем восстановление наблюдалось даже в тех колониях, в которых обесцвечивание продолжалось более 6 месяцев.

24. Несмотря на то, что за последнее время было получено немало информации, касающейся физических и биологических последствий обесцвечивания кораллов, социально-экономические аспекты этого массового явления еще предстоит оценить, так как во многих случаях они еще не успели проявиться.

25. Резко возросшая интенсивность, частота и повсеместная географическая распространенность массового обесцвечивания кораллов рассматривается в настоящее время большинством ученых, занимающихся изучением коралловых рифов, как серьезный вызов их жизнеспособности во всем мире, имеющий не меньшее, а возможно даже и большее значение, чем прямое антропогенное воздействие. Многие ученые считают, что в настоящий момент кораллы существуют уже в таких температурных условиях, когда даже незначительное повышение температуры воды, вызванное глобальными климатическими изменениями, будет превышать верхнюю границу температурной толерантности коралловых полипов и, таким образом, может спровоцировать явление массового обесцвечивания кораллов. Средняя температура воды морской поверхности (ТМП) в районе тропиков возросла почти на 1°C за последние 100 лет и в настоящее время продолжает повышаться со скоростью 1-2°C в столетие (Hoegh-Guldberg, в печати; Reaser et al., в печати).

26. Таким образом, существуют две основных категории антропогенных стресс-факторов в отношении коралловых рифов: прямые и локальные воздействия (загрязнение и чрезмерная эксплуатационная нагрузка); а также косвенные, однако глобальные факторы, включая изменение климата. Если воздействия первого рода поддаются управлению на уровне отдельных государств, имеющих на своей территории коралловые рифы, то влияние факторов второй категории уже не зависит от усилий одних только этих стран по ограничению подобного воздействия. Островные государства Тихого океана контролируют исключительно обширные экономические зоны и участки океана, общая площадь которых составляет около 12% поверхности земного шара, однако при этом их вклад в изменение климата бесконечно мал, а возможности этих стран замедлить данный процесс практически ничтожны. Таким образом, проблемы этих небольших государств должны стать предметом особой озабоченности всего международного сообщества.

### С. Возможная утрата биологического разнообразия вследствие обесцвечивания кораллов

27. Феномен обесцвечивания кораллов представляет собой серьезную угрозу коралловым рифам во всем мире, особенно в тех случаях, когда он влечет за собой массовую гибель рифообразующих кораллов и других важных прикрепленных беспозвоночных. Такого рода потери автоматически приводят к сокращению биологического разнообразия и наносят непоправимый ущерб биологическим сообществам, населяющим рифы, провоцируя так называемый эффект домино. Когда частота неблагоприятных воздействий превышает способности экосистемы к восстановлению, это может сопровождаться локальным исчезновением отдельных видов.

28. Вызванная обесцвечиванием, гибель кораллов несомненно сопровождается резкими изменениями биологического разнообразия, а именно: уменьшением площади

живого кораллового покрова; уменьшением числа видов и числа колоний на единицу площади; локальным исчезновением отдельных видов коралловых полипов при отсутствии процессов восстановления (Loya et al., 1999). Однако в целом утрата биологического разнообразия вследствие обесцвечивания кораллов еще недостаточно хорошо документирована. Более того, в отдельных районах данные, касающиеся биологического разнообразия коралловых рифов, остаются в лучшем случае неполными, а в худшем случае отсутствуют вовсе. Так, исследования по оценке биологического разнообразия были проведены лишь на нескольких из более чем 8000 островов Тихого океана, а всеобъемлющие исследования биологического разнообразия отдельно выбранных объектов до сих пор крайне немногочисленны (например, в лагуне Сува (Фиджи)). При этом даже в хорошо изученных и документально описанных районах обычно лишь один из аспектов биологического разнообразия находит документальное отражение.

29. К индикаторам неблагоприятных изменений, развивающихся как следствие обесцвечивания кораллов, относятся: увеличение площади покрова и биомассы гигантских водорослей, уменьшение биологического разнообразия рыбных ресурсов, учащение числа случаев отравления людей сигуатеротоксином, негативно сказывающихся на состоянии здоровья населения, а также многие другие менее очевидные и недостаточно изученные последствия.

30. Отдельные виды кораллов проявляют большую по сравнению с другими устойчивость к обесцвечиванию, что видимо обусловлено разной степенью физиологической чувствительности. Последнее было наглядно продемонстрировано (например, Loya et al., 1999) в процессе изучения одного из случаев обесцвечивания кораллов, зарегистрированного в 1998 г. в Окинаве, когда молодые особи ветвистых кораллов рода *Acropora* оказались наиболее устойчивыми к обесцвечиванию по сравнению с наиболее уязвимыми взрослыми особями.

31. В том, что касается последствий на уровне всей экосистемы, к настоящему времени сведения об изменениях в структуре коралловых сообществ вследствие обесцвечивания остаются еще очень ограниченными. Кроме того, до сих пор отсутствуют прогнозы относительно долговременных последствий эффекта обесцвечивания на структуру кораллового сообщества (Brown & Suharsono, 1990; Gleason, 1993; Loya et al., 1999; Hoegh-Guldberg, в печати). Ученые должны приложить еще много усилий для того, чтобы восполнить данный пробел.

32. Учитывая явную недостаточность наших знаний по проблеме возможных негативных последствий обесцвечивания кораллов в том, что касается биологического разнообразия, на данном этапе представляется очень важным сконцентрировать определенные усилия на сборе количественной информации, касающейся величины процентного отношения колоний, подверженных обесцвечиванию, для различных видов коралловых полипов; уровней их смертности и восстановления; а также локальной и общегеографической вариабельности данных показателей.

#### D. Социально-экономические последствия обесцвечивания кораллов

33. Большинство коралловых рифов во всем мире входят в состав или находятся в непосредственной близости от развивающихся государств, в которых большая часть

населения проживает в пределах 50 км от побережья. Люди, населяющие эту территорию, как правило, бедны, а их жизнедеятельность целиком зависит от естественных ресурсов прибрежной полосы и коралловых рифов. Рыболовство является основным источником доходов для населения прибрежного района, а также важнейшим источником животного белка в рационе питания. Коралловые рифы обеспечивают приблизительно 10-15% всех рыбопромысловых запасов тропиков и поддерживают жизнедеятельность почти 30 млн. человек, занимающихся рыболовством. Разрушение экосистемы коралловых рифов представляет собой главную угрозу воспроизводству рыбных ресурсов, а обесцвечивание кораллов может еще более обострить ситуацию. Так, например, из 100 000 профессиональных рыбаков, осуществляющих промысел в районе коралловых рифов побережья Восточной Африки, и нескольких сотен тысяч людей, занимающихся рыболовством время от времени, около 50% рискуют лишиться основного источника существования, если разрушение среды обитания морских животных и чрезмерно интенсивное рыболовство будут продолжаться (Moffat et al., 1998).

34. Прибрежный туризм и, в особенности, подводное плавание являются другим важным источником доходов, который также зависит от состояния и биологического разнообразия экосистемы коралловых рифов. Например, на Мальдивских островах до 45% валового национального продукта (ВНП) составляют прямые и косвенные доходы от туристической деятельности. При этом существенную часть этой прибыли обеспечивает развитие такого вида туризма, как подводное плавание. Кроме того, коралловые рифы служат естественным барьером, защищающим береговую линию от эрозии. Так, в Шри-Ланке уже наблюдается выраженная береговая эрозия в тех местах, где осуществляется разработка коралловых рифов для промышленных нужд, причем мертвые участки рифов, подвергаясь быстрой биологической эрозии, несут в себе дальнейшую угрозу для всей структуры коралловых рифов. Последнее может повлечь за собой огромные финансовые затраты. Достаточно сказать, что сооружение насыпей и волнорезов для предотвращения дальнейшей береговой эрозии уже стоило правительству Шри-Ланки около 30 млн долларов США (Berg et al., 1998). Обесцвечивание кораллов может также сопровождаться увеличением частоты отравлений сигуатеротоксином. Среди других неблагоприятных факторов, воздействующих на здоровье человека, нужно отметить неполноценное питание, связанное с уменьшением объемов рыболовства, безработицу и потерю источников доходов.

35. Климатические изменения, обусловленные феноменом Эль-Ниньо и повышением температуры воды морской поверхности (ТМП), в дополнение к прямым последствиям вызванного ими обесцвечивания и гибели кораллов, могут еще более усугубить нищету и другие социально-экономические проблемы. Частые засухи, увеличение частоты штормов и тропических ураганов, вызванные климатическими изменениями, могут привести к увеличению интенсивности береговой эрозии, нарушению снабжения питьевой водой, загрязнению грунтовых вод, что, в свою очередь, негативно скажется на состоянии здоровья населения. Кроме того, изменение характера миграции пелагических рыб, также обусловленного климатическими факторами, может привести к сокращению улова рыбы. Сочетание результатов воздействия антропогенных факторов, включая обесцвечивание кораллов, а также климатические изменения и нерациональное использование природных ресурсов на местах может ввергнуть население многих прибрежных хозяйств еще в большую нищету и сделать напрасными все усилия по улучшению качества жизни.

36. Тот факт, что жизнедеятельность сотен миллионов людей в океанических тропиках во многом зависит от полноценного функционирования экосистем коралловых рифов, заставляет считать социально-экономические последствия массового обесцвечивания кораллов чрезвычайно важными, особенно в развивающихся странах. При этом следует учесть, что ухудшение состояния коралловых рифов вследствие человеческой деятельности происходит уже не одно десятилетие. В целом, последствия этого могут включать в себя безработицу и потерю источников доходов населения, жизнедеятельность которого зависит от состояния экосистемы коралловых рифов, а также увеличение расходов на предупреждение и борьбу со стихийными бедствиями и последующее восстановление. При этом тяжесть социально-экономических последствий будет зависеть от нескольких факторов. К ним относятся:

- a) Тяжесть, степень выраженности и частота экологических последствий, связанных с явлением обесцвечивания кораллов;
- b) Скорость восстановления экосистемы коралловых рифов;
- c) Степень зависимости населения прибрежных районов от состояния экосистемы коралловых рифов;
- d) Степень разнообразия производственной деятельности, осуществляемой в прибрежных хозяйствах.

37. Последствия, связанные с обесцвечиванием кораллов, могут включать в себя также некоторые факторы, косвенно обусловленные разрушением коралловых рифов и гибелью кораллов. В качестве примера можно привести кратковременное снижение улова пелагических видов рыб, вызванное повышением температуры морской воды.

38. Точная оценка социально-экономических последствий на данном этапе существенно затруднена. Это обусловлено отсутствием окончательной ясности в вопросах взаимосвязи между явлением обесцвечивания кораллов и их гибелью, с одной стороны, и выполнением таких функций экосистемы коралловых рифов, как воспроизводство рыбных ресурсов, защита от береговой эрозии и создание условий для развития туризма, с другой. Отсутствие полного понимания в отношении социально-экономических последствий связано также с тем, что помимо прочих аспектов до сих пор остаются неясными способность коралловых рифов к восстановлению и степень их приспособляемости. К тому же многие социально-экономические последствия рассматриваемого явления смогут проявиться лишь по прошествии определенного времени, и при этом будет трудно провести грань между ними и теми последствиями, что сопровождают нерациональное использование местных природных ресурсов, исключая случаи катастрофического и массового обесцвечивания кораллов. В конце концов можно предположить, что в ближайшие десятилетия явление обесцвечивания кораллов станет более распространенным и более выраженным, особенно в тех местах, где экосистемы коралловых рифов не имеют достаточно времени для полного восстановления. В соответствии с рассматриваемым сценарием степень выраженности и тяжесть социально-экономических последствий, обусловленных обесцвечиванием кораллов и повышением температуры морской воды, должны увеличиться в той же мере.

39. Можно говорить о двух возможных сценариях развития обсуждаемого явления, не исключая многих промежуточных вариантов: 1) ущерб, причиненный рифам, не столь значителен и восстановление происходит сравнительно быстро; 2) ущерб представляется значительным, а восстановление крайне замедлено или не наблюдается вовсе, в результате чего долгосрочные неблагоприятные последствия могут быть весьма серьезными. Вполне вероятно, что первый сценарий характерен для тех случаев, когда обесцвечивание кораллов выражено достаточно умеренно, тогда как второй вариант развития событий имеет место при значительно выраженном обесцвечивании.

40. В случае первого из двух описанных вариантов, сопровождающегося незначительными экологическими последствиями, можно ожидать следующих социально-экономических эффектов.

a) Определенные изменения видового состава как морской фауны в целом, так и промысловых рыб. Первоначально общее количество рыбных ресурсов может возрасти за счет увеличения популяций растительноядных видов, хотя при этом может наблюдаться одновременное уменьшение вылова отдельных коммерчески очень важных видов рыб, например таких, как аквариумные рыбки. Кроме того, может произойти уменьшение вылова пелагических видов рыб вследствие временной миграции последних из зон с повышенной температурой морской воды.

b) Возможное незначительное снижение доходов от туристической деятельности и уменьшение занятости населения в этой сфере вследствие того, что некоторая часть потенциальных туристов предпочтет остаться дома или отправиться в другие места, хотя при этом большинство из них вряд ли изменит свои стереотипы. Кроме того, за счет временной миграции на определенный срок может произойти исчезновение некоторых больших и малых видов морских животных, являющихся важным объектом для привлечения туристов, занимающихся подводным плаванием.

c) Сохранение в целом функции береговой защиты, так как биологическая эрозия мертвых коралловых структур уравнивается ростом новых.

d) Незначительный ущерб здоровью людей в результате некоторого увеличения количества случаев отравления сигуатеротоксином.

41. В случае развития событий по второму варианту, характеризующемуся уже значительными нарушениями в экосистеме, социально-экономические последствия могут носить более тяжелый характер:

a) Воспроизводство рыбных ресурсов может резко сократиться за счет деградации коралловых рифов, что повлечет за собой уменьшение вылова рыбы, снижение количества белка в рационе питания жителей прибрежного района и ухудшение здоровья, особенно среди беднейших слоев населения. Среди лиц, занимающихся рыболовством, могут наблюдаться безработица, резкое снижение доходов, уменьшение потребления рыбопродуктов при отсутствии возможности приобретать другие виды пищи. Данная ситуация может усугубиться вследствие уменьшения воспроизводства пелагических видов рыб, жизнедеятельность которых частично зависит от состояния экосистемы коралловых рифов. Так, например, коралловые рифы обеспечивают среду обитания для таких коммерчески важных видов пелагических рыб, как тунец и макрель.

При этом уменьшение запасов последних серьезным образом влияет на экономическое состояние рыболовства во всем мире.

b) Весьма вероятными являются прямое снижение доходов от туристической деятельности и безработица среди населения, ранее занятого в сфере туризма. Это тем более вероятно, если учесть то, что массовое обесцвечивание кораллов и их гибель сопровождаются исчезновением наиболее известных и представляющих интерес для туристов представителей морской фауны. Кроме того, значительно могут сократиться доходы от экологического туризма как в уже существующих для этого местах, так и в новых, пока еще недостаточно развитых районах. Для развивающихся стран последнее может означать потерю потенциально возможных доходов в будущем.

c) Возможное исчезновение такой важной функции коралловых рифов, как функция береговой защиты, может повлечь за собой нарастающую береговую эрозию. Последнее в особенности затронет атолловые острова и лежащие близко к уровню моря прибрежные районы и может еще более усугубиться одновременным повышением уровня моря.

d) Нельзя исключить резкий всплеск заболеваемости, обусловленной отравлениями сигуатеротоксином. Уменьшение воспроизводства рыбных ресурсов, безработица и резкое снижение доходов населения могут также сказаться на здоровье людей за счет ухудшения качества питания населения прибрежных районов.

42. Принимая во внимание недостаточную ясность некоторых вопросов, можно все же предполагать наличие целого ряда негативных последствий обесцвечивания кораллов. При этом человеческие беды, которые могут стать следствием такого явления, как обесцвечивание и гибель кораллов – недоедание, нищета и безработица – не могут быть выражены в долларовом исчислении. Однако по предварительной оценке, величина экономического ущерба в результате массового обесцвечивания кораллов в Индийском океане в 1998 г. колеблется от 700 до 8200 млн долларов США, что составляет более половины валового национального продукта некоторых островных государств. Учитывая существующие неясности в вопросах влияния обесцвечивания кораллов на состояние и функции морских экосистем, а также его социально-экономических последствий, в настоящее время срочно требуется проведение социально-экономического мониторинга и прикладных исследований для оценки возможного ущерба населению и экономике океанических тропиков.

#### Е. Примеры проводимых мероприятий по проблеме обесцвечивания кораллов

43. Принимая во внимание серьезный характер и степень обесцвечивания кораллов, имевшего место в 1998 г., а также необходимость срочного реагирования на его последствия и угрозу повторения подобного в будущем, ряд правительств, межправительственных структур и неправительственных организаций уже предоставили средства для решения обсуждаемой проблемы. Однако необходимы дополнительные ресурсы для того, чтобы гарантировать успех в проведении всесторонних исследований, мониторинга и регулирующих мероприятий.

44. Новый документ ICRI, известный как «Новый призыв к действию», содержит в себе соглашение стран-участниц по проблемам защиты и устойчивого использования



коралловых рифов, находящихся на их территории. Данный документ включает в себя ряд рекомендаций относительно того, какие меры следует предпринимать для решения такой проблемы, как обесцвечивание кораллов. В рекомендациях уделяется внимание как региональным, так и глобальным мероприятиям, поскольку они содержат предложения в том числе и по межгосударственной кооперации.

45. Глобальная система мониторинга коралловых рифов (GCRMN) была создана еще в 1994 г.<sup>6</sup> с целью документального отражения состояния коралловых рифов во всем мире посредством опубликования подробных отчетов один раз в два года, что должно было в значительной мере способствовать сохранению коралловых рифов. В 1998 г. данный отчет в информационной подборке содержал также краткие сообщения, полученные по электронной почте, о том, в каких районах были отмечены (или, наоборот, не наблюдались) явления обесцвечивания кораллов в период 1997-98 гг. Это еще раз доказывает, что многое может быть сделано с помощью таких мало затратных средств, как электронная связь.

46. GCRMN в настоящее время готовится усовершенствовать этот отчет и разместить его в сети Интернета в качестве общедоступной информации для руководителей различных уровней, ученых и пр. Следующий отчет будет посвящен в основном результатам исследований конкретных случаев обесцвечивания кораллов, имевших место в 1998 г., но с акцентом на более детальной оценке этих событий. Известно, что в 1998 г. первоначально поступавшие сообщения содержали информацию исключительно о случаях массовой деградации коралловых рифов во многих районах и, особенно, в Индийском океане, морях Восточной Азии и частично в Карибском бассейне. С той поры, однако, стали появляться отдельные сообщения, свидетельствующие о значительном восстановлении кораллов, в то время как другие, наоборот, документально подтвердили случаи массовой гибели и полного исчезновения наиболее уязвимых видов кораллов в зоне наблюдения.

47. Мониторинг коралловых рифов может осуществляться всеми доступными методами, начиная с непосредственного осмотра и изучения на месте состояния кораллов (в том числе с помощью погружений под воду) и заканчивая более сложными манипуляциями, такими как дистанционное зондирование. Аэрофотосъемка также зарекомендовала себя как эффективный метод оценки распространенности и интенсивности обесцвечивания кораллов в масштабах от 10 до 1000 км. Этот метод оказывается наиболее пригодным в случае массового обесцвечивания кораллов, когда оно становится заметным с воздуха. Кроме того, в последнее время были разработаны специальные методы дистанционного зондирования, позволяющие обнаружить обесцвечивание кораллов на глубине до 10 м. При усовершенствовании данных методов станет возможным мониторинг явлений обесцвечивания во времени и пространстве с использованием систем спутникового слежения.

---

<sup>6</sup> Межправительственная океанографическая комиссия (МОК), ЮНЕП, Всемирная метеорологическая организация (ВМО) и МСОП объединили свои усилия, чтобы оказать поддержку GCRMN, которая находится в ведении Австралийского института морских наук и Международного центра управления биологическими ресурсами водных бассейнов. Эти структуры наряду с Секретариатом международной инициативной группы по коралловым рифам образуют Группу управления GCRMN. При этом консультации осуществляются Комитетом по научному и техническому консультированию (GCRMN-STAC), известным своим широким представительством.

48. В том, что касается использования спутников для мониторинга изменений поверхностных температур морской воды как в отдельных районах, так и в масштабах всей водной поверхности, в настоящее время данный метод уже достиг такого уровня совершенства, что может оказать серьезную помощь в вопросах прогноза и мониторинга явлений обесцвечивания кораллов.

49. Отчет по итогам работы Экспертного совета, проходившего в Маниле в 1999 г. (UNEP/CBD/SBSTTA/5/INF/11), отражает основные недостатки и неясности как в научном плане, так и в отношении качества информации и знаний по проблеме обесцвечивания кораллов. Документ также предлагает ряд мер, направленных на восполнение этих пробелов, и связанный с этим план научных исследований. Кроме того, в документе приводятся приоритетные направления деятельности и сдерживающие факторы, предлагаются варианты реагирования, а проблемы обесцвечивания кораллов решаются с учетом состояния всей экосистемы, что требует интеграции знаний и интегрального подхода к данному вопросу, который содержит в себе экологические, культурные и социально-экономические аспекты. В качестве одного из вариантов реагирования рассматриваются меры, направленные на повышение осведомленности населения в обсуждаемой проблеме.

Приложение I

МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДЖАКАРТСКОГО МАНДАТА ПО БИОЛОГИЧЕСКОМУ РАЗНООБРАЗИЮ МОРСКИХ И ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ

МЕХАНИЗМЫ	ЦЕЛИ	ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА	ПРИМЕНЕНИЕ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ	КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ И/ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЯ	ОЖИДАЕМЫЕ ИЛИ ИМЕЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМА <sup>7</sup>	ВЫВОДЫ
Реестр экспертов по биологическому разнообразию морских и прибрежных районов	Оказать помощь в дальнейшем решении научных, технических, технологических и социально-экономических вопросов	Решения II/10, IV/5 и IV/16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Создание кратких обзоров, разъяснений и проведение исследований по научным, техническим, технологическим и социально-экономическим вопросам;</li> <li>Компетентное участие при составлении документов;</li> <li>Участие в региональных и всемирных рабочих семинарах;</li> <li>Помощь в объединении Джакартского мандата и его</li> </ul>	Зависит от разработки единой методологии использования реестра экспертов <sup>8</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Реестр направляет деятельность прочих реестров КБР;</li> <li>Высокое качество выполнения запросов;</li> <li>Ограниченные возможности ряда экспертов по использованию установленного рабочего языка;<sup>9</sup></li> <li>Огромный объем экспертиз</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основа программы работ;</li> <li>Основной компетентный орган по специальным вопросам;</li> <li>Компетентное консультирование</li> <li>Исполнительный секретарь;</li> <li>Краткие обзоры документов;</li> <li>Выход за рамки Джакартского мандата и непосредственно экспертной работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Недостаточно полное понимание функции Реестра;</li> <li>Недостаток стимулов для экспертов;</li> <li>Необходимость более частого взаимодействия для активизации экспертиз;</li> <li>Необходимость разработать механизмы взаимодействия экспертов друг с другом</li> </ul>

<sup>7</sup> (На сентябрь 1999 г.)

<sup>8</sup> См. документ UNEP/CBD/SBSTTA/5/15

<sup>9</sup> По причинам бюджетных ограничений информационный обмен между Секретариатом и экспертами Реестра осуществляется преимущественно на английском языке

МЕХАНИЗМЫ	ЦЕЛИ	ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА	ПРИМЕНЕНИЕ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ	КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ И/ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЯ	ОЖИДАЕМЫЕ ИЛИ ИМЕЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМА <sup>7</sup>	ВЫВОДЫ
			программы работ с международными, государственными и местными научными, техническими и технологическими проектами				
База данных по инициативам в отношении элементов программы с особым акцентом на вопросах комплексного управления морскими и прибрежными районами (IMCAM)	Информировать о соответствующих инициативах, стимулировать обмен информацией и опытом между Сторонами и упрочить сотрудничество с соответствующими и организациями и органами	Решение IV/5, приложение: оперативная цель 6.1	Стороны, правительства, организации и органы, общественность и прочие пользователи веб-сайта Джакартского мандата	В процессе оценки <sup>10</sup>	Ограниченный доступ некоторых Сторон к информации через средства электронной связи (Интернет)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Доступность необходимой информации об инициативах на международном уровне и других информационных ресурсов</li> <li>Взаимосвязанность инициатив</li> </ul>	В настоящее время существует значительное число инициатив по Джакартскому мандату, однако, информация об этом недостаточна, вследствие чего координация затруднена
Экспертная база данных по материалам реестра и других источников <sup>11</sup>	Помощь в разработке и внедрении специальных элементов государственной политики по	Решение IV/5, приложение: оперативная цель 6.2	<u>Для внутреннего пользования:</u> Помощь Секретариату в выборе и осуществлении связи с	<ul style="list-style-type: none"> <li>В процессе дальнейшего развития базы данных должна быть предусмотрена возможность</li> </ul>	Самый важный критерий успешности – сохранение экспертной информации	Должны быть оценены позже (механизм применяется с сентября 1999 г.)	Экспертам должна быть предоставлена возможность проверять и корректировать свою

<sup>10</sup> В соответствии с решением IV/5, информация будет помещена в базе данных на сайте Джакартского мандата в Интернете (<http://www.biodiv.org/jm.html>) в октябре 1999 г.

<sup>11</sup> См. также документ UNEP/CBD/SBSTTA/5/15

МЕХАНИЗМЫ	ЦЕЛИ	ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА	ПРИМЕНЕНИЕ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ	КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ И/ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЯ	ОЖИДАЕМЫЕ ИЛИ ИМЕЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМА <sup>7</sup>	ВЫВОДЫ
	вопросам биологического разнообразия морских и прибрежных районов с полным осознанием важности таксономии		экспертами для проведения совещаний, подготовки документов и т.д. База данных составит основу для создания списка адресов <u>Для внешнего пользования:</u> Предоставление Сторонам, правительствам и соответствующим органам информации о персональных данных, сферах компетенции и местонахождении и экспертов для осуществления контактов с ними	обратной связи для ее совершенствования. • Зависит от того, насколько активно будет поощряться предоставление кандидатур экспертов теми странами, которые еще не сделали этого • Группа поддержки Реестра экспертов			собственную информацию
Неформальные мероприятия	Помощь Секретариату в: • Рассмотрении документов • Оценке причин и негативных влияний на биологическое разнообразие морских и прибрежных районов • Выработке	Решение IV/5, приложение: пункты 11 и 14, оперативные цели 1.1, 2.1, 3.2 и 5.1	Секретариат	Очень высокая: взаимодействие осуществляется, главным образом, через электронные средства связи в масштабе реального времени; Мероприятия имеют общие для всех участников цели, что способствует эффективности	• Выводы будут представлены на пятом совещании Конференции Сторон; • Графики работы участвующих организаций иногда не совпадают	Опубликование документов	Неформальные мероприятия являются наиболее эффективным и оправдывающим расходы механизмом

МЕХАНИЗМЫ	ЦЕЛИ	ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА	ПРИМЕНЕНИЕ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ	КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ И/ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЯ	ОЖИДАЕМЫЕ ИЛИ ИМЕЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМА <sup>7</sup>	ВЫВОДЫ
	<p>должных подходов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработке указаний и критериев</li> </ul>						
Меморандум о взаимодействии	Формальное согласие относительно общих оперативных целей на уровне Секретариата	Решение III/21, пункт 2	Секретариат	Подлежит оценке с помощью соответствующих механизмов	Уровень специализации планируемых совместных акций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Улучшение взаимодействия при реализации программы</li> <li>• Лучшее использование ресурсов и лучшее качество экспертиз</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Является прекрасным инструментом взаимодействия</li> <li>• Должен по возможности соответствовать специальному рабочему приложению</li> </ul>
<p>Специальные технические экспертные группы по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• охраняемым морским и прибрежным районам</li> <li>• Марикультура (см. также документ UNEP/CBD/SBSTTA/5/15)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оценка предложений по проведению исследований и мониторинг существующих проектов по оценке качества и эффективности охраняемых морских и прибрежных районов, а также установление взаимосвязей между охраняемыми мероприятиями и устойчивым</li> </ul>	Решение IV/5, приложение: оперативные цели 3.1 и 4 соответственно	Стороны, правительства и соответствующие органы	Зависит от характера экспертизы и сроков решения задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеющиеся ресурсы;</li> <li>• Качество результатов;</li> <li>• Удовлетворительность результатов с точки зрения Конференции Сторон</li> </ul>	Документы для представления на Конференции Сторон	Опыт отсутствует

МЕХАНИЗМЫ	ЦЕЛИ	ЗАКОНОДА- ТЕЛЬНАЯ БАЗА	ПРИМЕНЕНИЕ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ	КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ И/ИЛИ ОГРАНИЧЕ- НИЯ	ОЖИДАЕМЫЕ ИЛИ ИМЕЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМА <sup>7</sup>	ВЫВОДЫ
	<p>использованием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Оценить современное состояние научных и технологических аспектов знаний о влиянии марикультуры и представить указания относительно критериев, методов и технологии, позволяющих избежать негативных эффектов и развить позитивные эффекты марикультуры и увеличения биомассы</li> </ul>						
<p>Веб-сайт Джакартского мандата</p>	<p>Способствовать осуществлению программы работ в рамках Джакартского мандата и распространению соответствующей информации</p>	<p>Ряд пунктов решения IV/10</p>	<p>Секретариат создал и усовершенствовал веб-сайт с учетом вклада Сторон и соответствующих организаций</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Теоретически очень высока, так как при этом информация сконцентрирована, правильно организована и легко доступна для тех, кто имеет доступ в Интернет</li> <li>Подлежит оценке самими пользователями</li> </ul>	<p>Ограниченный доступ в Интернет</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышение осведомленности</li> <li>Повышение образованности</li> <li>Облегчение поиска информации, помогающей в принятии продуманных решений</li> </ul>	<p>Веб-сайт должна содержать информацию двух видов (для информированных пользователей и для тех, кто еще не знаком с рассматриваемыми проблемами), однако, в</p>

МЕХАНИЗМЫ	ЦЕЛИ	ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА	ПРИМЕНЕНИЕ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ	КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ И/ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЯ	ОЖИДАЕМЫЕ ИЛИ ИМЕЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМА <sup>7</sup>	ВЫВОДЫ
							любом случае она должна быть легко доступной
Указания по комплексному управлению морскими и прибрежными районами	Руководство по вопросам внедрения единого управления морскими и прибрежными районами в целях охраны и устойчивого использования биологического разнообразия (с учетом положительных эффектов)	Решение IV/5, приложение: оперативная цель 1.2	Стороны и правительства	Подлежит оценке (указания должны быть представлены на пятом совещании Конференции Сторон)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Число государств, считающих указания приемлемыми</li> <li>• Ограниченные возможности выполнения указаний</li> <li>• Недостаточная универсальность ряда указаний</li> </ul>	Конкретные указания	Некоторые варианты указаний уже имеются, однако, все они недостаточно специализированы в вопросах биологического разнообразия морских и прибрежных районов
Указания по оценке состояния экосистем и его индикаторы (см. также документ (UNEP/CBD/SBSTTA/5/12))	Оценить состояние экосистемы и разграничить антропогенные и естественные влияния	Решение IV/5, приложение: оперативная цель 1.3	Стороны и правительства	Подлежит оценке	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Число государств, нашедших указания приемлемыми</li> <li>• Ограниченное применение ряда индикаторов на государственном уровне</li> </ul>	Указания и индикаторы	Крайне ограниченное число имеющихся указаний по оценке состояния экосистем и его индикаторов



МЕХАНИЗМЫ	ЦЕЛИ	ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА	ПРИМЕНЕНИЕ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ	КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ И/ИЛИ ОГРАНИЧЕНИЯ	ОЖИДАЕМЫЕ ИЛИ ИМЕЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМА <sup>7</sup>	ВЫВОДЫ
Критерии для создания охраняемых морских и прибрежных районов и управления ими	Направлять действия Сторон и правительств в создании этих территорий и управлении ими	Решение IV/5, приложение, оперативная цель 3.2	Стороны и правительства	Подлежит рассмотрению на пятом совещании Конференции Сторон	-Число государств, нашедших указания приемлемыми  -Ограниченные возможности ряда стран по финансированию и экспертизе	Конкретные мировые критерии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Большое число критериев уже имеется, однако существует необходимость выделения основных из них</li> <li>• Необходимость гармонизации критериев</li> </ul>
Исследование эффектов увеличения биомассы на состояние биологического разнообразия морских и прибрежных районов	Оценка эффектов увеличения биомассы на видовом и генетическом уровнях	Решение IV/5, приложение: оперативная цель 2.1, мероприятие (f)	Результаты исследования, проводимого Секретариатом, будут использованы Сторонами и правительствами	Зависит от реализации исследования, выводы которого будут способствовать уменьшению негативных и развитию позитивных эффектов увеличения биомассы на состояние биологического разнообразия морских и прибрежных районов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ограниченные возможности Секретариата в проведении исследования</li> <li>• Технологические ограничения в ряде стран</li> </ul>	Опубликование результатов исследования	Экспертиза возможна при наличии, по крайней мере, двух партнерских организаций. Однако взаимодействие затруднено из-за недостаточности ресурсов для проведения исследования
Анализ недостатков в законодательных механизмах, указаниях и процедурах	Выявить недостатки в знаниях и регулирующих механизмах	Решение IV/5, приложение: оперативная цель 5.2	Стороны и правительства	Зависит от проведения исследования Секретариатом к пятому совещанию Конференции	Особых ограничений не предвидится;  Взаимодействие с другими проектами	Руководство для Сторон, правительств и соответствующих органов	Существует большое число документов, указаний и процедур. Хотя недостатков

МЕХАНИЗМЫ	ЦЕЛИ	ЗАКОНОДА- ТЕЛЬНАЯ БАЗА	ПРИМЕНЕНИЕ	ЭФФЕКТИВНОСТЬ	КРИТЕРИИ УСПЕШНОСТИ И/ИЛИ ОГРАНИЧЕ- НИЯ	ОЖИДАЕМЫЕ ИЛИ ИМЕЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗМА <sup>7</sup>	ВЫВОДЫ
процедурах в отношении интродуцированных видов и генотипов				Конференции Сторон	по интродуцированным видам в рамках ВОНТТК и Конференции Сторон		недостатки немногочисленны, однако требуется гармонизация данных механизмов
Исследование по биопрогнозированию генетических ресурсов морских и прибрежных районов, включая морские глубины	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установить какие мероприятия необходимо осуществить в рамках Конвенции;</li> <li>Создать основу для принятия Сторонами информированных решений</li> </ul>	Решение II/10, пункт 12; решение IV/5, приложение: оперативная цель 2.2	Стороны и правительства	Зависит от исполнения исследования к пятому совещанию Конференции Сторон	Включение вопроса в повестку дня международной политики	Руководство для Сторон, правительств и соответствующих органов	Отсутствует регулирующий механизм на международном уровне (в отношении генетических ресурсов морских глубин)

Приложение II  
ЗАКЛЮЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<sup>12</sup>

А. Получение информации

Проблема: Наша способность делать адекватные прогнозы и, соответственно, смягчать воздействие глобального потепления на экосистемы коралловых рифов и человеческие сообщества, жизнедеятельность которых тесно связана с коралловыми рифами, в значительной степени ограничена недостатком информации по следующим вопросам:

- a) Какие таксономические, генетические, физиологические, пространственные и временные факторы определяют реакцию кораллов, зооксантелл, симбионтной системы между кораллами и зооксантеллами, а также других биологических видов, тесно связанных с экосистемой коралловых рифов, на повышение поверхностной температуры морской воды?
- b) Какова роль коралловых рифов в обеспечении необходимой среды обитания для морских видов животных и растений, а также в воспроизводстве природных ресурсов, используемых человеком?
- c) Каковы нынешнее состояние коралловых рифов и возможные факторы, угрожающие их жизнедеятельности?
- d) Каковы реальная способность кораллов к восстановлению и устойчивость всей экосистемы коралловых рифов<sup>13</sup> в случаях массовой гибели коралловых полипов?

Пути решения:

- a) Выполнение и координация целенаправленных исследовательских программ, в том числе прогностического моделирования, направленных на изучение: 1) пределов толерантности и степени приспособляемости биологических видов в экосистеме коралловых рифов к острому и хроническому воздействию высоких температур морской воды; 2) взаимосвязи между явлением массового обесцвечивания кораллов, глобальным потеплением и негативными факторами местного значения, которые уже сейчас представляют серьезный риск для выживания коралловых рифов; 3) частоты и степени обесцвечивания кораллов и случаев их массовой гибели, а так же экологических, социальных и экономических последствий этого.

---

<sup>12</sup> Источник: Экспертный совет по проблемам обесцвечивания кораллов (Манила, Филиппины, 11-13 октября 1999 г.)

<sup>13</sup> Восстановлением считается возвращение колонии кораллов в полностью здоровое состояние, включая восстановление симбионтных взаимоотношений с зооксантеллами, после того как их здоровье и/или симбионтные взаимоотношения были нарушены действием стрессирующих или возмущающих факторов. Восстановление может сопровождаться изменением генетического состава зооксантелл. Под устойчивостью понимается возвращение экосистемы коралловых рифов к состоянию, в котором живые рифообразующие коралловые полипы вновь играют ключевую функциональную роль, после того как выполнение этой функции было нарушено действием стрессирующих и возмущающих факторов. Сдвиг в сторону преобладания листовидных водорослей, сопровождающийся снижением функциональной роли кораллов, должен свидетельствовать о низкой устойчивости экосистемы.

b) Проведение оценочных мероприятий и долгосрочного мониторинга наряду с координацией деятельности групп быстрого реагирования с целью измерения биологических и метеорологических параметров, связанных с явлением обесцвечивания кораллов, их гибелью и восстановлением, а также социально-экономических показателей, зависящих от полноценного функционирования экосистем коралловых рифов. В этом отношении необходимо поддерживать и расширять Систему глобального мониторинга коралловых рифов (GCRMN) наряду с региональными системами, а также базы данных и системы распространения информации, в том числе систему ReefBase – глобальную базу данных по коралловым рифам. В качестве примера может быть также использована совместная программа Sida-SAREC и Всемирного банка по проблеме деградации коралловых рифов Индийского океана (CORDIO), разработанная после происшедшего в 1998 г. массового обесцвечивания кораллов.

c) Разработать систему быстрого реагирования с целью своевременного документирования случаев обесцвечивания кораллов и их гибели в развивающихся странах и удаленных районах. Такая система должна подразумевать создание программ тренинга, подготовку протоколов наблюдения, возможность получения консультаций экспертов и учреждение фонда финансирования в случае экстренных ситуаций или системы срочного выделения средств для выполнения специальных программ.

d) Поощрение и поддержка государств в создании и распространении отчетов о состоянии коралловых рифов, а также в проведении исследований, касающихся случаев и последствий обесцвечивания кораллов.

Проблема: Удаленность многих коралловых рифов, недостаточность финансирования и рабочего персонала для проведения оценки состояния коралловых рифов на местах требует развития и применения методов дистанционного зондирования для наблюдения за обесцвечиванием кораллов.

Пути решения: Расширить применение систем раннего предупреждения в мониторинге обесцвечивания кораллов за счет:

a) Увеличения возможностей системы картографирования NOAA AVHRR за счет повышения разрешающей способности и проведения уточняющих геодезических манипуляций на выбранных участках наблюдения;

b) Поощрения аэрокосмических агентств и частных компаний в осуществлении развертывания необходимых систем слежения, дальнейшей разработке и применении методов мониторинга морского мелководья;

c) Создания систем дистанционного зондирования, полностью доступных для использования руководителями различного рода проектов и учеными, исследующими состояние коралловых рифов, включая тех из них, что ведут свою деятельность в развивающихся странах.

## В. Повышение эффективности мероприятий

Проблема: В настоящее время имеется существенный дефицит подготовленных специалистов для исследования причин и последствий обесцвечивания кораллов.

Пути решения: Поддержка в подготовке и предоставление возможностей карьеры для специалистов по таксономии морских видов, экологов и представителей других относящихся к обсуждаемой проблеме специальностей, особенно на национальном и региональном уровнях.

Проблема: Обесцвечивание кораллов представляет собой сложное явление. Для понимания его причин и последствий требуются знания, практические навыки и методы из широкого спектра научных дисциплин. При этом любая акция, направленная на решение проблемы обесцвечивания кораллов, должна подходить к этому вопросу с позиций состояния всей экосистемы, то есть учитывая как экологические, так и социальные аспекты данной проблемы.

Пути решения: Поощрение и поддержка междисциплинарных подходов в исследовании и мониторинге состояния коралловых рифов, решении социально-экономических проблем и разработке методов управления.

Проблема: Для поддержки в осуществлении эффективных исследований, мониторинга, программ управления, а также политических мер требуется информированность и осведомленность широкой общественности.

Пути решения: Рассматривая население как партнера и посредника, необходимо подготовить программы участия населения в проводимых мероприятиях, развернуть образовательную кампанию и создать информационные продукты, разъясняющие причины и последствия обесцвечивания кораллов.

### С. Разработка стратегических направлений политики и их осуществление

Проблема: Около 60% коралловых рифов в мире находятся под угрозой локальных антропогенных воздействий, которые способны усугубить последствия обесцвечивания кораллов. Изучение массового обесцвечивания кораллов, имевшего место в 1998 г., показало, что охраняемые участки морского бассейна сами по себе не способны обеспечить сохранение, по меньшей мере, некоторых видов кораллов и других, связанных с экосистемой коралловых рифов, биологических видов в случае повышения температуры морской воды.

Пути решения: Использовать существующие политические структуры для проведения ряда защитных мероприятий, рекомендованных в документе ICRI «Новый призыв к действию», а также разрабатывать и внедрять как на региональном, так и на государственном уровнях широкомасштабные программы управления ресурсами морских и прибрежных районов, направленные на поддержку охраняемых территорий.

Проблема: Большая часть коралловых рифов находится на территории развивающихся стран, при этом большинство населения, проживающего в этих районах, испытывает крайнюю бедность. Таким образом, даже незначительное уменьшение продуктивности экосистемы коралловых рифов вследствие обесцвечивания кораллов может иметь драматические последствия для местного населения, чья жизнедеятельность зависит от функционального состояния коралловых рифов.

Пути решения: Разработать и осуществить дополнительные меры для поддержания жизнедеятельности населения, напрямую зависящего от полноценного функционирования коралловых рифов.

Проблема: Обесцвечивание кораллов является проблемой, относящейся к компетенции не только Конвенции о биологическом разнообразии, но также Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Конвенции о водно-болотных угодьях. Конечной целью Рамочной конвенции ООН об изменении климата является сокращение выбросов в атмосферу до уровня, который «позволит экосистемам «естественным образом» приспособляться к климатическим изменениям». Рамочная конвенция ООН об изменении климата призывает Стороны к участию в финансировании, страховой деятельности и обмене технологиями для решения вопросов, связанных с негативными последствиями изменения климата. В свою очередь, Конвенция о водно-болотных угодьях разработала указания по сохранению и разумному использованию океанических территорий, включая коралловые рифы.

Пути решения: Инициативные усилия для разработки совместных акций Конвенцией о биологическом разнообразии, Рамочной конвенцией ООН об изменении климата и Конвенцией о водно-болотных угодьях, направленных на:

- a) разработку подходов для оценки уязвимости биологических видов, населяющих коралловые рифы, к воздействию глобального потепления;
- b) создание возможности прогнозирования и мониторинга последствий обесцвечивания кораллов;
- c) определение подходов к разработке мер реагирования в случаях обесцвечивания кораллов;
- d) создание руководящих указаний по вопросам финансирования указанных мероприятий для финансовых институтов, включая Глобальный экологический фонд.

Проблема: Обесцвечивание кораллов может оказать негативное влияние на состояние местных рыбных ресурсов, включающих такие ценные промысловые виды, как пелагические рыбы, а также на состояние прибрежных экосистем.

Пути решения: Поддержать Продовольственную и сельскохозяйственную организацию (ФАО) и региональные рыбопромысловые организации в разработке и осуществлении мер по оценке и уменьшению негативного воздействия повышения температуры морской воды на состояние рыбных ресурсов.

Проблема: Обесцвечивание коралловых рифов является предупреждением о других еще более неблагоприятных воздействиях на морские биологические системы. Если температура морской воды будет продолжать повышаться или эти подъемы станут более частыми и продолжительными, это приведет к превышению порога физиологической устойчивости многих других организмов. Негативное влияние скажется не только на состоянии местных рыбных ресурсов, но и на состоянии запасов промысловых пелагических рыб и прибрежных экосистем.

Пути решения: Акцентировать внимание на том, что феномен обесцвечивания кораллов должен находиться под пристальным наблюдением как ранний индикатор негативного воздействия глобального потепления на состояние морских экосистем, и что разрушение экосистемы коралловых рифов может влиять на экологические процессы в более обширных морских биологических системах, с которыми коралловые рифы напрямую не связаны.

Проблема: Наблюдение за случаями обесцвечивания кораллов, имевшими место в 1998 г., показало, что проблема сохранения коралловых рифов не может более рассматриваться в отрыве от состояния системы мирового климата, а значит, требует усилий по смягчению усиливающихся глобальных климатических изменений.

Пути решения: Привлечь внимание к существующим взаимосвязям и остающимся неясностям в отношениях между морскими, наземными и климатическими системами.

#### D. Финансирование

Проблема: Учитывая тот факт, что климатические изменения являются долгосрочными и носят глобальный характер, правительства разных стран мира должны совместно финансировать инициативные проекты, направленные на изучение причин и последствий обесцвечивания кораллов.

Пути решения: Призвать международные организации и структуры по финансовому и техническому содействию - такие как Всемирный банк, ПРООН, Глобальный экологический фонд, региональные банки развития, а также государственные и частные источники - оказать финансовую поддержку в осуществлении этих приоритетных мероприятий.

Приложение III

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ПРОБЛЕМЕ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ КОРАЛЛОВ

Berg, H., M.C. Öhman, S. Troëng and O. Lindén (1998). Environmental Economics of coral reef destruction in Sri Lanka. *Ambio*, **26**: 627-634.

Brown, B.E. (1997). Coral bleaching: causes and consequences. *Coral Reefs*, Vol. **16**: 129-138.

Brown, B.E. and Suharsono (1990). Damage and recovery of coral reefs affected by El Niño related seawater warming in the Thousand Islands, Indonesia. *Coral Reefs*, Vol. **8**: 163-170.

Egana, A.C. and L.H. DiSalvo (1982). Mass expulsion of zooxanthellae by Easter Island corals. *Pacif. Sci.*, Vol. **36**: 61-63.

Gleason, M.G. (1993). Effects of disturbance on coral communities: bleaching in Moorea, French Polynesia. *Coral Reefs*, Vol. **12**: 193-201.

Glynn, P.W. (1993). Coral reef bleaching ecological perspectives. *Coral Reefs*, **12**: 1-17.

Goreau, T.F. (1964). Mass expulsion of zooxanthellae from Jamaican reef communities after hurricane Flora. *Science*, **145**: 383-386.

Hoegh-Gulberg, O. (1999). Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs (in press).

Hoegh-Gulberg, O. and B. Salvat (1995). Periodic mass bleaching of reef corals along the outer reef slope in Moorea, French Polynesia. *Marine Ecology Prog. Ser.*, Vol. **121**: 181-190.

Loya, Y., K. Sakai, Y. Nakano, K. Yamazato and R. van Woesik (1999). Coral bleaching: Changing of the Guard (in press).

Moffat, D, M.N. Ngoile, O. Linden and J. Francis (1998). The reality of the stomach: coastal management at the local level in Eastern Africa. *Ambio* 26: 590-598.

Pomerance, R., J.K. Reaser, and P.O. Thomas (1999). Coral bleaching, coral mortality, and global climate change (in press).

Wilkinson, C. (ed.) (1998). Status of Coral Reefs of the World: 1998. Australian Institute of Marine Science and the Global Coral Reef Monitoring Network, Townsville, Australia.

Wilkinson, C., O. Linden, H. Cesar, G. Hodgson, J. Rubens and A. E. Strong (1999). Ecological and Socioeconomic Impacts of 1998 Coral Mortality in the Indian Ocean: An ENSO Impact and a Warming of Future Change? *Ambio*, Vol. **28** No.2, March 1999.