



Генеральная Ассамблея

Distr.: General
8 April 2013
Russian
Original: English

Шестьдесят восьмая сессия

Пункт 76(а) первоначального перечня*

Мировой океан и морское право

Мировой океан и морское право

Доклад Генерального секретаря

Резюме

Настоящий доклад подготовлен во исполнение пункта 272 резолюции 67/78 Генеральной Ассамблеи с целью содействовать обсуждению главной темы четырнадцатого совещания Открытого процесса неофициальных консультаций Организации Объединенных Наций по вопросам Мирового океана и морского права, а именно «Последствий закисления океана для морской среды». Он представляет собой первую часть доклада Генерального секретаря, посвященного событиям и вопросам, касающимся Мирового океана и морского права, и предназначенного для рассмотрения Ассамблеей на ее шестьдесят восьмой сессии. Доклад представляется также государствам — участникам Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву на основании статьи 319 Конвенции. В свете технического характера освещаемой темы и предписанных Генеральной Ассамблеей ограничений на листаж доклад не претендует на исчерпывающий синтез имеющейся информации.

* A/68/50.



Содержание

	<i>Стр.</i>
I. Введение	3
II. Закисление океана и его последствия	4
А. Закисление океана и его причины	4
В. Последствия закисления океана	8
III. Закисление океана и международные правовые и политические механизмы	13
А. Документы, имеющие обязательную силу	13
В. Документы, не имеющие обязательной силы	15
IV. Инициативы и мероприятия, имеющие отношение к последствиям закисления океана для морской среды	16
А. Исследования и мониторинг	16
В. Инициативы и мероприятия по смягчению	21
С. Инициативы и мероприятия по адаптации	24
V. Вызовы и возможности применительно к рассмотрению последствий закисления океана	25
А. Устранение пробелов в знаниях	25
В. Смягчение и адаптация	27
С. Оценка потенциального эффекта методов смягчения последствий	30
D. Осуществление применимых правовых и политических рамок	31
E. Улучшение сотрудничества и координации	32
F. Нарращивание потенциала	33
VI. Выводы	35

I. Введение

1. В пункте 261 своей резолюции 67/78 Генеральная Ассамблея постановила, что в своих обсуждениях по докладу Генерального секретаря о Мировом океане и морском праве Открытый процесс неофициальных консультаций Организации Объединенных Наций по вопросам Мирового океана и морского права («Неофициальный консультативный процесс») на своем четырнадцатом совещании сосредоточит внимание на последствиях закисления океана для морской среды. Настоящий доклад посвящен этой теме.

2. Океаны играют важнейшую роль в глобальном углеродном цикле, поглощая примерно четверть углекислого газа (CO_2), выбрасываемого в атмосферу в результате сжигания ископаемого топлива, обезлесения и прочих видов деятельности человека. С неуклонным увеличением объема выбросов антропогенного CO_2 в атмосферу океаны поглощают его все больше и все быстрее. Если бы океаны не оказывали эту услугу, уровень содержания CO_2 в атмосфере был бы значительно выше нынешнего, а последствия глобального изменения климата — заметнее¹.

3. Поглощение атмосферного CO_2 ведет, однако, к изменениям в химическом балансе океанов, в результате которых они становятся более кислотными. За период, истекший с начала промышленной революции 250 лет назад, кислотность океанов существенно возросла — на 30 процентов. Согласно прогнозам, к 2050 году кислотность океанов может возрасти на 150 процентов. Это значительное увеличение происходит в 100 раз быстрее, чем любое изменение кислотности морской среды за последние 20 миллионов лет, что дает биологическим системам мало времени на эволюционную адаптацию².

4. Как свидетельствуют все больше исследований, многие последствия закисления океана для морских организмов и экосистем будут разнообразными и сложными, воздействуя на этапы роста и взрослого существования различных видов по-разному, в зависимости от генетики, механизмов предварительной адаптации и синергических факторов окружающей среды³. Ожидается также, что закисление океана будет иметь значительные социально-экономические последствия, особенно на общины и экономические сектора, зависящие от океанов и их ресурсов⁴.

5. С учетом потенциально катастрофических последствий закисления океанов для морских экосистем и доходов зависящих от них людей данный нарождающийся вызов стал предметом интереса широкого круга международных организаций и экспертных групп.

6. В разделе II настоящего доклада приводится информация о закислении океана и его воздействии на морскую среду, включая соответствующие социально-экономические последствия. В разделе III изложены сведения об элементах правовых и политических рамок, которые можно считать имеющими

¹ Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Scientific Synthesis of the Impacts of Ocean Acidification on Marine Biodiversity, Technical Series No. 46 (Montreal, 2009).

² Ibid.

³ Ibid.

⁴ Cherie Winner, "The socioeconomic costs of ocean acidification: seawater's lower pH will affect food supplies, pocketbooks, and lifestyles", *Oceanus* (8 January 2010), available at www.whoi.edu/oceanus/viewArticle.do?id=65266.

отношение к рассмотрению проблемы закисления океана. В разделах IV и, соответственно, V изложены события на глобальном и региональном уровнях, а также вызовы и перспективы рассмотрения последствий закисления океана.

7. Генеральный секретарь хотел бы выразить признательность следующим организациям и органам, которые внесли вклад в подготовку настоящего доклада: Европейский союз и секретариаты Договора об Антарктике, Комиссии по защите морской среды Северо-Восточной Атлантики (Комиссия ОСПАР), Конвенции о биологическом разнообразии, Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), Генеральной комиссии по рыболовству в Средиземном море, Межправительственной океанографической комиссии (МОК) Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), Международной инициативы по коралловым рифам (ИКРИ), Международной морской организации (ИМО), Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП), Организации по сохранению североатлантического лосося (НАСКО), Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Южнотихоокеанской комиссии по прикладным наукам о Земле (СОПАК) и Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН)⁵. В докладе использована также информация из ряда научных источников, но он не претендует на исчерпывающий синтез имеющейся информации.

II. Закисление океана и его последствия

8. Закисление океана представляет собой явление, в ходе которого океаны постепенно становятся менее щелочными в результате повышения концентрации CO_2 в атмосфере и его растворения в океане. Если допустить протекание этого процесса без какого-либо сдерживания, он может иметь значительные последствия для морских экосистем и условий жизни во всем мире, равно как и для углеродного цикла.

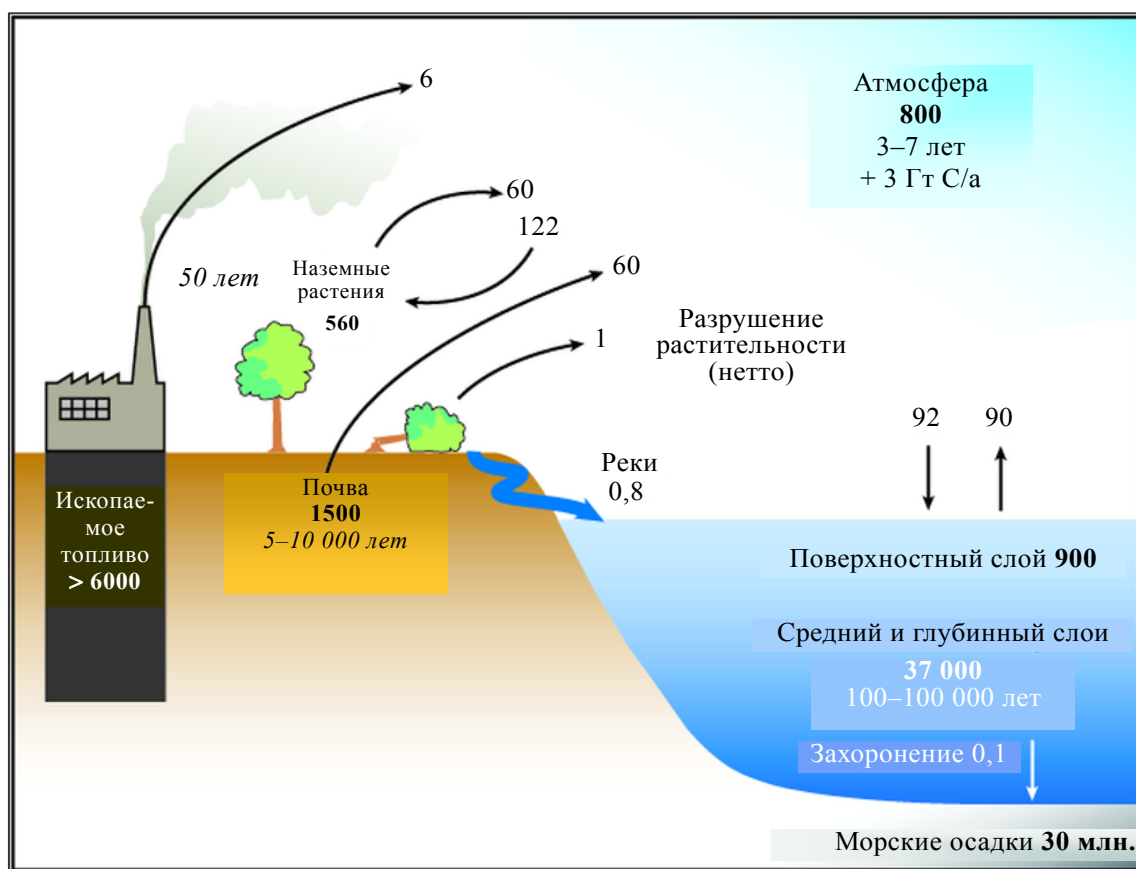
A. Закисление океана и его причины

Углеродный цикл

9. Углерод существует в природе в различных химических формах, в том числе в ископаемом топливе, растениях и животных, органической материи, CO_2 и метане и в карбонате кальция. Углеродный цикл состоит из серии процессов, регулирующих циркуляцию углерода в окружающей среде, а именно в растениях и животных (биосфера), воздухе (атмосфера), почве (педосфера), каменной породе (литосфера) и воде (гидросфера), включая перемещение и

⁵ Материалы, авторы которых разрешили разместить их в Интернете, имеются на сайте www.un.org/Depts/los/general_assembly/general_assembly_reports.htm.

хранение углерода в сфере и углеродный обмен между сферами⁶. На рисунке ниже отражены основные элементы глобального углеродного цикла⁷.



10. Средний и глубинный слои водной толщи выступают наиболее значительным резервуаром CO₂, а также самым долгосрочным поглотителем⁸. Вместе с тем поверхностный слой океана играет крайне важную роль в углеродном цикле, ибо между водной толщей и атмосферой происходит постоянный обмен CO₂ в силу разницы в парциальном давлении CO₂. Чем больше CO₂ выбрасывается в атмосферу вследствие антропогенной активности, тем больше CO₂ растворяется в поверхностном слое океана⁹.

⁶ *Climate Change 2007 — The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambridge, United Kingdom, and New York: Cambridge University Press, 2007).

⁷ Рисунок взят (с изменениями) из *The Future Oceans — Warming Up, Rising High, Turning Sour*, German Advisory Council on Global Change, Special Report (Berlin, 2006). Значения среднего углеродного потока приводятся в гигаатонах (Гт); значения углеродных резервуаров приводятся в Гт жирным шрифтом; значения среднего времени существования приводятся в количестве лет курсивом.

⁸ Там же.

⁹ С 1750 года концентрация углекислого газа в атмосфере возросла с относительно стабильного уровня между 260 и 280 частей на миллион до порядка 390 в 2009 году.

11. Растворимость и распространение CO_2 в океане зависит от климатических условий, а также ряда физических (например, смешивание слоев водной толщи, температура), химических (например, химия карбонатов) и биологических (например, биологическая продуктивность) факторов. Когда CO_2 поглощается поверхностными водами, он перемещается горизонтально и вертикально в океане за счет двух основных механизмов: «насос растворимости» и «биологический насос».

12. Насос растворимости отражает температурную зависимость растворимости CO_2 , который легче растворяется в более холодной воде, и термальную стратификацию океана. Крупномасштабная циркуляция воды в океане происходит за счет погружения более холодной, более соленой и более плотной воды на высоких широтах вглубь океана и переноса углерода, который впоследствии высвобождается апвеллингом, обусловленным ветром и топографией. В зависимости от местоположения и океанических течений CO_2 может сохраняться в глубинных слоях до 1000 лет.

13. Биологический насос обусловлен первичной продуктивностью морского фитопланктона, которая конвертирует растворенный углерод и питательные вещества в органическую материю благодаря фотосинтезу. Поглощение CO_2 в ходе фотосинтеза забирает CO_2 из атмосферы, способствует нисходящему потоку органических углеродных частиц вглубь океана с отмиранием или поглощением организмов и питает глобальные морские пищевые цепочки. Порядка 30 процентов CO_2 , поглощаемого фитопланктоном, погружается в более глубокие слои, а затем снова конвертируется в CO_2 морскими бактериями¹⁰.

Защеление океана

14. В последние десятилетия имело место заметное увеличение концентрации CO_2 в верхнем слое морской водной толщи, что может быть обусловлено пропорциональным повышением содержания CO_2 в атмосфере¹¹. В период с 1800 по 1995 годы океаны поглотили примерно 118 гигатонн (Гт) углерода, т.е. порядка 29 процентов всех выбросов CO_2 от сжигания ископаемого топлива, изменений в землепользовании и производства цемента, среди прочих видов деятельности¹². Сейчас океаны поглощают около 2 Гт углерода в год, что соответствует примерно 25–30 процентам ежегодных антропогенных выбросов CO_2 ¹³.

15. Эта модификация углеродного цикла привела к изменениям в химии океана. Хотя CO_2 химически нейтрален в атмосфере, он активен в океанах¹⁴. Когда CO_2 растворяется в морской воде, он производит слабую кислоту, известную под названием уголекислоты, которая нестабильна и вызывает увеличение числа ионов водорода. Эти ионы повышают кислотность океана, измеряемую более низким уровнем pH, и снижают насыщенность карбонат-ионами, которые необходимы для формирования ракушек, скелетов и прочих твердых

¹⁰ См. примечание 1 выше.

¹¹ См. примечания 6 и 7 выше.

¹² См. примечание 1 выше.

¹³ Ocean Acidification Reference User Group, “Ocean acidification: the facts. A special introductory guide for policy advisers and decision makers”, European Project on Ocean Acidification, 2009.

¹⁴ См. примечание 7 выше.

поверхностей морских организмов, как то кораллы, головоногие и морской планктон¹⁵.

16. Закисление океана, таким образом, представляет собой явление, в ходе которого океаны постепенно становятся менее щелочными. Поверхностный слой океана сейчас слегка щелочной — средний показатель pH составляет примерно 8,1. Это отражает 30-процентное увеличение кислотности по сравнению с доиндустриальным уровнем (8,2)¹⁶ ввиду поглощения CO₂ океанами¹⁷. С такими темпами закисления морские организмы не сталкивались многие миллионы лет¹⁸. Концентрация карбонат-ионов сейчас ниже чем когда бы то ни было за последние 800 000 лет¹⁹.

17. Закисление океана вызвано повышением растворения в океане CO₂, содержащегося в атмосфере. Этот процесс сильно зависит от изменения климата, хотя повышение температуры морской воды снижает растворимость CO₂. Хотя последствия изменения климата, которое обусловлено ростом концентрации парниковых газов, ведущим к поглощению Землей большего объема солнечной энергии, свойственна некоторая степень неопределенности, химические изменения, происходящие в океане в силу их закисления, несомненны и прогнозируемы²⁰.

18. С учетом диапазона сценариев изменения выбросов прогнозируется сокращение уровня pH в поверхностном слое океана примерно на 0,4, что приведет к 150–185-процентному увеличению кислотности к 2100 году по сравнению с доиндустриальным уровнем²¹. Такое сильное изменение в базовой химии океана повлечет за собой существенные последствия для океанических живых организмов в будущем.

19. Кроме того, такие изменения представляются долгосрочными и трудно обратимыми. Обмеление и последующее растворение осадочных карбонатов представляют собой один из основных долгосрочных балансирующих механизмов, посредством которых будет восстанавливаться pH-уровень океанов. Однако этот процесс длится тысячелетиями и начинается лишь тогда, когда в

¹⁵ Показатель pH определяет щелочность/кислотность раствора и указывает на концентрацию ионов водорода. Если уровень pH соответствует 7, то среда нейтральная; более высокие показатели указывают на щелочность раствора, а более низкие — на кислотность. UNEP, UNEP Emerging Issues, “Environmental consequences of ocean acidification: a threat to food security”, 2010.

¹⁶ “Ocean acidification: a summary for policymakers from the Second Symposium on the Ocean in a High-CO₂ World”, available at www.ocean-acidification.net; J.C. Orr and others “Research priorities for ocean acidification”, доклад на втором симпозиуме по океанам в условиях высокой концентрации CO₂, Монако, 6–9 октября 2008 года (опубликован в 2009 году), имеется по адресу www.ocean-acidification.net.

¹⁷ См. примечания 1 и 15 выше.

¹⁸ Interacademy Panel on International Issues, “IAP statement on ocean acidification, June 2009”, имеется по адресу www.interacademies.net.

¹⁹ Ibid.

²⁰ См. примечание 13 выше. Следует, однако, отметить, что изменения в химии океана в силу их закисления будут подвержены региональным вариациям — одни регионы будут меняться быстрее других.

²¹ См. примечание 16 выше.

силу океанической циркуляции достигается насыщение антропогенным CO_2 на глубине²².

В. Последствия закисления океана²³

20. Дальнейшие выбросы CO_2 , как ожидается, создадут угрозу воспроизводству, росту и выживанию на уровне биологических видов и могут повлечь за собой утрату биоразнообразия и глубокие экологические перемены. Представляется, что закисление океана приведет к изменениям в химии океана, которые могут повлиять на наличие питательных веществ, токсичность морских организмов и накопление в них микроэлементов. Однако масштабы изменений, обусловленных рН, спрогнозировать сложно. Вариации наличия питательных веществ могут оказать косвенное воздействие на клеточное поглощение, рост фотосинтетических организмов или питательную ценность микроорганизмов для более высоких звеньев пищевой цепи²⁴.

21. Кроме того, как упоминалось ранее (см. пункты 12 и 13 выше), поглощение углерода океанами определяется как растворимостью CO_2 , так и переносом углерода в более глубокие слои водной толщи посредством биологического углеродного насоса. При повышенном закислении океана эффективность совокупного физического и биологического поглощения изменится, хотя предсказать окончательное направление этого изменения также не представляется возможным²⁵.

22. Закисление океана, вероятно, приведет к снижению способности океанов поглощать CO_2 , в результате чего CO_2 будет скапливаться в атмосфере, усугубляя свое воздействие на климат и осложняя задачу стабилизации уровня атмосферного CO_2 ²⁶. Прогнозируемые возможные параметры повышения температуры чреваты снижением поглощения углекислого газа океанами на 9–14 процентов к 2100 году²⁷. Чтобы точно предсказать экологические последствия закисления океана для морского биоразнообразия и экосистем, их, возможно, нужно рассматривать в сопоставлении с прочими экологическими переменами, связанными с изменением глобального климата, и в контексте взаимосвязи между сложными биологическими и химическими процессами. Интенсивность этого воздействия также будет зависеть от взаимодействия закисления океана с прочими экологическими стрессами, как то повышение температуры океана, перелов и загрязнение из наземных источников.

23. Эти факторы стресса действуют синергично с повышением закисления, подрывая здоровье и дальнейшее функционирование многих морских организмов. При достаточной силе воздействия изменение экосистем может стать не-

²² См. примечание 1 выше.

²³ Более подробные сведения см в материалах, представленных Комиссией по сохранению морских живых ресурсов Антарктики, Европейским союзом, ФАО, Генеральной комиссией по рыболовству в Средиземном море, ИКРИ, МСОП, ОЭСР и ПРООН.

²⁴ См. примечание 1 выше.

²⁵ См. European Science Foundation, Science Policy Briefing No. 37: "Impacts of ocean acidification" по адресу www.ocean-acidification.net/OAdocs/ESF_SPB37_OceanAcidification.pdf.

²⁶ Фактологический бюллетень "The ocean in a high CO_2 world", см. по адресу www.ocean-acidification.net.

²⁷ Там же.

обратимым и быстро преобразовать их в альтернативное состояние с сопутствующим сокращением биоразнообразия, ценности и функциональности²⁸. В этой связи, согласно оценкам, совокупное или интерактивное воздействие множества факторов стресса приведет к более значительным последствиям для биоты, нежели воздействие какого-либо одного из факторов²⁹.

1. Затрагиваемые виды и местообитания

24. На сегодняшний день мало что известно о биологических реакциях в морской среде. В результате снижения объемов карбонатов в океане вследствие его закисления многим морским организмам, как то кораллам, головоногим и морскому планктону, будет сложнее наращивать свои раковины и скелеты. Многие обывательствующие организмы служат ареалами обитания, укрытием и/или источником питания для различных растений и животных. Сочетание повышенной кислотности и пониженной концентрации карбонатов чревато последствиями и для физиологических функций многих морских организмов, а также морских экосистем в целом³⁰. Например, с повышением кислотности океана снижается распространение звука на низких частотах. Это вызывает беспокойство на предмет возможных последствий для уровней фонового шума в океане. Таким образом, закисление океана может влиять на океанический шум и коммуникационные способности морских млекопитающих³¹.

25. Обывательствление представляет собой тщательно изученный процесс. Пресыщение морской воды карбонатами благоприятствует формированию раковин и скелетов. Горизонт насыщения означает уровень океанической водной толщи, выше которого может происходить обывательствление, а ниже — карбонаты легко растворяются. Обмеление горизонта насыщения, уже имеющее место в некоторых частях океана, уменьшает местообитания, имеющиеся в распоряжении обывательствующихся организмов, зависящих от наличия карбонатов, и чревато последствиями для продуктивности и функционирования экосистем и оказания экосистемных услуг, особенно для холодно- и глубоководных видов, как то холодноводные кораллы³².

26. Морские организмы, использующие карбонат кальция для формирования своих раковин или скелетов, в том числе кораллы, кохколитофоры, моллюски, улитки и морские ежи, наиболее уязвимы в плане закисления океана. С уменьшением содержания карбонатов этим организмам будет все сложнее формировать свой скелетообразующий материал³³. Кроме того, многие многоклеточные морские организмы выработали механизм регулирования баланса ионов водорода в своих внутренних флюидах. Повышение концентрации ионов водорода, именуемое ацидозом, приведет к общим изменениям в морфологии организма,

²⁸ См. примечание 1 выше.

²⁹ Там же.

³⁰ Морские организмы используют три естественно образующихся формы карбоната кальция для наращивания своих раковин, панцирей или скелетов: кальцит, арагонит и высокомагнезиальный кальцит. См. примечания 1 и 15 выше.

³¹ См. примечание 13 выше.

³² См. примечание 1 выше.

³³ Фактологический бюллетень "The ocean in a high CO₂ world", см. по адресу www.ocean-acidification.net.

метаболизме, физической активности и воспроизводстве в силу отвлечения энергии от этих процессов для компенсации дисбаланса³⁴.

27. Данные экспериментов показывают, что увеличение давления углекислого газа (560 частей на миллион) негативно влияет на обывествление, вызывая снижение его темпов на 5–60 процентов у кораллов, кохколитофор и фораминифер³⁵. По мере того, как со временем океаны будут становиться менее насыщенными карбонатами, морские организмы, как ожидается, будут формировать более слабые скелеты и раковины и расти более медленно, все более осложняя им задачу поддержания конкурентоспособности по сравнению с другими морскими организмами³⁶. Снижение темпов обывествления будет замедлять рост коралловых рифов и способствовать повышению их хрупкости и уязвимости к эрозии³⁷.

28. Некоторые холодноводные коралловые экосистемы будут испытывать недонасыщенность карбонатами уже в 2020 году³⁸. К 2100 году 70 процентов холодноводных кораллов, обеспечивающих места обитания, нагула и нереста для многих глубоководных организмов, включая коммерческие виды рыб, подвергнутся воздействию коррозионных вод³⁹. Применительно к обывествляющемуся фитопланктону некоторые организмы, которые, вероятно, подвергнутся воздействию закисления, выступают важным ресурсом для более высоких звеньев пищевой цепи, включая коммерчески облавливаемые виды рыб⁴⁰. Личинки рыб могут оказаться особо подверженными воздействию закисления.

29. Что касается экосистемного воздействия, то многие обывествляющиеся виды находятся на нижнем или среднем уровнях глобальных океанических пищевых цепочек. Поэтому с утратой обывествляющихся организмов в силу закисления океана подвергнутся изменениям отношения «хищник-добыча», последствия которых будут ощущаться в масштабах всей экосистемы. Например, исчезновение обывествленных макроводорослей повлечет за собой утрату важного ареала для взрослых рыб и беспозвоночных. Выход из экосистемы главных хищников или пастбищных видов может приводить к сдвигам экологической фазы (например, от кораллов к рифам с преобладанием водорослей) или благоприятствовать распространению непищевых организмов, как то медуз. Необывествляющиеся организмы могут также оказаться подверженными воздействию закисления океана в силу изменений в пищевых сетях и метаболических процессов, зависящих от pH⁴¹.

30. С учетом сложных и нелинейных последствий закисления океана трудно прогнозировать, как прореагируют экосистемные сообщества на снижение темпов обывествления. В частности, неясно, как будет распространяться воздействие на отдельные организмы в масштабах морских экосистем и могут ли

³⁴ Там же.

³⁵ См. примечание 1 выше.

³⁶ Там же.

³⁷ Там же.

³⁸ Там же.

³⁹ См. примечание 16 выше.

⁴⁰ Там же.

⁴¹ См. примечание 1 выше.

морские пищевые цепочки реорганизовываться в порядке адаптации к утрате некоторых ключевых элементов⁴².

31. Снижение и возможное региональное прекращение обывествления организмов в океане окажет сильное воздействие на экосистемное регулирование и поток органической материи на морское дно в силу удаления плотности карбоната кальция и сокращения эффективности биологического насоса, способствующего поглощению углерода океаном. Любое снижение общей продуктивности биомассы, будь то за счет сокращения масштабов фотосинтеза или в силу повышения энергетических затрат, необходимых для получения важнейших питательных элементов, также будет иметь значительные последствия для глобальных морских пищевых сетей.

32. Воздействие закисления океана будет зависеть также от конкретных механизмов физиологической адаптации видов и энергетических издержек их поддержания в долгосрочной перспективе. Потенциал адаптации морских видов к повышению концентрации углекислого газа может быть обусловлен продолжительностью жизненного цикла, ибо долго живущие виды, как то кораллы, будут менее способны реагировать⁴³. Способность большинства организмов адаптироваться к повышению кислотности сейчас неизвестна. Хотя некоторые морские организмы могут и выиграть от закисления океана, даже позитивные последствия для одного из видов могут оказать разрушительное воздействие на пищевые цепочки, динамику сообществ, биоразнообразие и структуру и функционирование экосистем⁴⁴. Наблюдения за естественно окислившимися местобитаниями подтверждают, что при некоторой выгоде для ряда видов биологические сообщества в условиях закисления морской воды менее разнообразны и теряют обывествляющиеся виды⁴⁵.

2. Сопутствующие социально-экономические последствия

33. Океаны обеспечивают множество экосистемных услуг на благо человечества. Эти услуги, например в областях рыболовства, защиты побережья, туризма, связывания углерода и регулирования климата, существенно способствуют глобальной занятости и экономической активности. Они могут подвергнуться сильному воздействию закисления океана⁴⁶. Многие биологические виды, наиболее уязвимые в плане закисления океана, непосредственным или косвенным образом имеют важное культурное, экономическое или экологическое значение, например тепловодные кораллы, способствующие сокращению береговой эрозии и обеспечивающие ареал обитания для многих других видов⁴⁷. Если попытаться количественно измерить ценность некоторых из этих услуг, получаются оценки во многие миллиарды долларов⁴⁸.

⁴² Там же.

⁴³ Там же.

⁴⁴ D. d'A Laffoley, and J.M. Baxter (editors), "Ocean Acidification: The knowledge base 2012: updating what we know about ocean acidification and key global challenges". Документ Европейского проекта по изучению закисления океана, 2012 год.

⁴⁵ См. примечание 1 выше.

⁴⁶ Там же.

⁴⁷ См. примечание 20 выше.

⁴⁸ См. примечание 1 выше.

34. Хотя воздействие закисления океана на морские виды и экосистемные процессы все еще мало понятно, прогнозируемые социально-экономические последствия глубоки⁴⁹. В частности, закисление океана чревато изменением видового состава, подрывом морских пищевых сетей и экосистем и потенциальным ущербом для рыболовства, туризма и других сфер человеческой деятельности, связанных с морем⁵⁰.

35. Закисление океана может также повлиять на углеродный цикл и стабилизацию содержания углекислого газа в атмосфере (см. пункты 9–13 выше). Соответственно, закисление океана способно усугубить антропогенное изменение климата и его последствия. Согласно одной из оценок, поглощение углекислого газа океаном равносильно ежегодной субсидии глобальной экономике в размере от 40 до 400 млрд. долл. США, или 0,1–1 процента мирового валового продукта. Таким образом, прогнозируемое снижение эффективности океанического углеродного насоса может быть выражено в качестве ежегодного убытка, исчисляемого миллиардами долларов⁵¹.

Тропические коралловые рифы

36. Вследствие закисления океана обширные морские районы станут неблагоприятными для формирования коралловых рифов и будет поставлено под вопрос дальнейшее предоставление этими рифами товаров и услуг для беднейших слоев населения планеты⁵². Согласно оценкам, тропические коралловые рифы ежегодно обеспечивают товары и услуги по всему миру более чем на 30 млрд. долл. США в таких сферах как защита побережья, туризм и продовольственная безопасность, что имеет жизненно важное значение для общества и отраслей экономики⁵³. При глобальных выбросах в условиях быстрого экономического роста ежегодный экономический ущерб от утраты коралловых рифов вследствие закисления океана может достигнуть к 2100 году 870 млрд. долл. США⁵⁴.

Рыболовство и аквакультура

37. Воздействие закисления океана может затронуть и коммерчески облавливаемые рыбные запасы, что создаст угрозу для продовольственной безопасности, равно как и для отраслей промысла рыбы и головоногих⁵⁵. В частности, закисление океана может замедлить или обратить вспять рост морских растений и карбонатных раковин и скелетов животных, что повлечет за собой соответствующее сокращение поступлений от рыболовства и существенно скажется на общинах, которые зависят от этих ресурсов в плане доходов и средств к существованию⁵⁶.

⁴⁹ Там же. См. также EUR-OCEANS, Fact Sheet 7: “Ocean acidification – the other half of the CO₂ problem” (2007), имеется по адресу www.eur-oceans.eu.

⁵⁰ Там же.

⁵¹ См. примечание 16 выше.

⁵² См. примечание 1 выше.

⁵³ В тропиках коралловые рифы являются источником 10–12 процентов вылавливаемой рыбы в целом, а в развивающихся странах — 20–25 процентов. См. примечание 1 выше.

⁵⁴ См. примечание 1 выше.

⁵⁵ См. примечание 16 выше.

⁵⁶ См. примечание 1 выше.

38. Прямые последствия закисления океана для отрасли морского рыболовства трудно спрогнозировать, но, согласно первым оценкам, ущерб исчисляется примерно 10 млрд. долл. США ежегодно⁵⁷. По итогам одного из проведенных исследований глобальные и региональные экономические издержки утраты моллюсков ввиду закисления океана к 2100 году превысят 100 млрд. долл. США⁵⁸.

39. В долгосрочной перспективе экономические изменения в результате локальных потерь в рыболовстве могут обусловить сдвиги в преобладающих направлениях экономической активности и в демографии и ускорить рост доли населения, живущего ниже уровня бедности в зависящих от этих ресурсов общинах, которые не обладают средствами к адаптации своей экономики и не имеют альтернатив⁵⁹.

III. Закисление океана и международные правовые и политические механизмы

40. Хотя на предстоящем совещании Неофициального консультативного процесса ожидается сосредоточить внимание на научно-технических аспектах закисления океана, представляется полезным обозначить ряд элементов существующих правовых и политических механизмов применительно к Мировому океану в качестве потенциально актуальных для рассмотрения проблемы закисления океана.

41. На сегодняшний день не существует глобального международного документа, конкретно посвященного рассмотрению закисления океана или его последствий для морской среды. Тем не менее соответствующие положения могут содержаться в самых разных существующих международных документах на глобальном и региональном уровнях. Кроме того, есть ряд важных документов, не имеющих обязательной силы, где государства обязались достичь целей, которые имеют отношение к рассмотрению последствий закисления океана.

A. Документы, имеющие обязательную силу

42. В Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву от 10 декабря 1982 года предписываются юридические рамки осуществления всей деятельности в Мировом океане⁶⁰. В этой связи она обеспечивает всеобъемлющие правовые рамки для защиты и сохранения морской среды. Таким образом, особо актуальными в контексте закисления океана представляются существенные обязательства обеспечивать защиту и сохранение морской среды и принимать все меры, необходимые для предотвращения, сокращения и сохранения под контролем загрязнения морской среды из любых источников (ст. 192

⁵⁷ Там же.

⁵⁸ Daiju Narita and others, "Economic costs of ocean acidification: a look into the impacts on global shellfish production", *Climatic Change*, vol. 113, Issue 3–4, pp. 1049–1063.

⁵⁹ См. примечание 1 выше.

⁶⁰ См. резолюцию 67/78 Генеральной Ассамблеи, преамбула.

и 194)⁶¹, а также соответствующие процедурные обязательства, содержащиеся в части XII. Могут быть применимыми также режимы морских научных исследований и передачи морской технологии, изложенные в частях XIII и, соответственно, XIV Конвенции.

43. В Соглашении Организации Объединенных Наций 1994 года об осуществлении положений Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву от 10 декабря 1982 года, касающихся сохранения трансграничных рыбных запасов и запасов далеко мигрирующих рыб и управления ими, изложены принципы сохранения этих запасов и управления ими и установлено, что такое управление должно основываться на осторожном подходе и наилучшей имеющейся научной информации. Оно, в частности, предписывает государствам-участникам сводить загрязнение к минимуму и защищать биоразнообразие в морской среде⁶².

44. В Конвенции о биологическом разнообразии установлен режим сохранения и неистощительного использования биологического разнообразия и справедливого распределения выгод, вытекающих из его использования, который дополняет Конвенцию Организации Объединенных Наций по морскому праву применительно к морскому биоразнообразию⁶³. Хотя в Конвенции о биологическом разнообразии конкретно не затрагивается проблема закисления океана, ее Конференция сторон признала потенциальные последствия закисления океана для биоразнообразия и отметила, что оно отвечает критериям новой и нарождающейся проблемы. В этой связи она приняла ряд решений (см. раздел IV ниже) во исполнение Джакартского мандата⁶⁴. В частности, Конференция сторон согласовала Айтинскую задачу по биоразнообразию 10, предусматривающую, что к 2015 году будут сведены к минимуму антропогенные нагрузки на коралловые рифы и другие уязвимые экосистемы, на которые воздействует изменение климата или закисление океана, в целях поддержания их целостности и функционирования⁶⁵. Конференция сторон приняла также ряд решений в отношении удобрения океана как метода связывания CO₂.

45. В Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотском протоколе установлен глобальный режим решения проблемы антропогенного изменения климата, происходящего ввиду выброса в окружающую среду некоторых парниковых газов, но конкретно не затрагивается явление закисления океана. Вместе с тем, поскольку этот режим регулирует выбросы CO₂ как парникового газа, установленные этими документами право-

⁶¹ В пункте 4 статьи 1 Конвенции загрязнение морской среды определяется как «привнесение человеком, прямо или косвенно, веществ или энергии в морскую среду, включая эстуарии, которое приводит или может привести к таким пагубным последствиям, как вред живым ресурсам и жизни в море, опасность для здоровья человека, создание помех для деятельности на море, в том числе для рыболовства и других правомерных видов использования моря, снижение качества используемой морской воды и ухудшение условий отдыха». Имели место обсуждения на предмет того, можно ли считать поглощение углекислого газа морской средой загрязнением согласно Конвенции. См., например, материалы, представленные Европейским союзом.

⁶² United Nations, *Treaty Series*, vol. 2167, No. 37924, art. 5.

⁶³ United Nations, *Treaty Series*, vol. 1760, No. 30619, art. 1.

⁶⁴ См. материалы, представленные секретариатом Конвенции о биологическом разнообразии.

⁶⁵ См. www.cbd.int/sp/targets/.

вые рамки могут быть актуальны для рассмотрения проблемы закисления океана.

46. В 2011 году участники приложения VI к Международной конвенции о предотвращении загрязнения с судов (МАРПОЛ) договорились принять поправки с целью установить первый для какой-либо из международных отраслей обязательный глобальный режим сокращения выбросов парниковых газов (см. п. 76 ниже). Эти поправки вступили в силу 1 января 2013 года. ИМО продолжает обсуждать рыночные меры решения проблемы выброса парниковых газов с судов и оценку последствий таких мер для развивающихся стран. Хотя эти рамки конкретно не затрагивают закисление океана, они могут способствовать сокращению выбросов CO₂.

47. В Конвенции по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондонская конвенция 1972 года) и Протоколе к ней 1996 года (Лондонский протокол) установлен правовой режим регулирования сброса отходов и других материалов в океан. В этой связи договаривающиеся стороны приняли нормы, регулирующие поглощение и связывание потоков CO₂ в геологических структурах под морским дном для постоянного удаления CO₂. Договаривающиеся стороны рассматривают также вопрос о морских геоинженерных мероприятиях, как то удобрение океана, с целью установить глобальный, транспарентный и эффективный контрольно-регламентирующий механизм для деятельности по удобрению океана, подпадающей под действие Лондонской конвенции и Лондонского протокола и чреватой причинением ущерба морской среде. Удобрение океана потенциально ведет к увеличению поглощения CO₂ океанами (см. п. 77 ниже).

48. В ряде региональных документов, включая конвенции о региональных морях могут также содержаться общие положения, касающиеся закисления океана.

В. Документы, не имеющие обязательной силы

49. Государства-члены выразили также свою приверженность рассмотрению проблемы закисления океана и его последствий в ряде важных документов, не имеющих обязательной силы. Иногда в этих документах формулируются также принципы, применимые к защите морской среды, как то осторожный и экосистемный подходы и принцип «загрязнитель платит». В их число входят Повестка дня на XXI век и Йоханнесбургский план, а также итоговый документ Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию, состоявшейся в Рио-де-Жанейро (Бразилия) в 2012 году. Государства сформулировали в них призыв поддержать инициативы, направленные на борьбу с закислением океана и последствиями изменения климата для морских и прибрежных экосистем и ресурсов, и вновь заявили о необходимости коллективных усилий по предотвращению дальнейшего закисления океана, повышению жизнестойкости морских экосистем и общин, чьи средства к существованию зависят от таких экосистем, и поддержке морских научных исследований, мониторинга и наблюдения за закислением океана и особо уязвимыми экосистемами, в том числе на основе активизации международного сотрудничества в

этой области. Они подчеркнули также свою озабоченность по поводу потенциального воздействия на окружающую среду удобрения океана⁶⁶.

50. Немаловажное значение имеет также Глобальная программа действий по защите морской среды от загрязнения в результате осуществляемой на суше деятельности, в которой сформулированы ориентиры для национальных и/или региональных органов на предмет разработки и осуществления неослабных мер по предотвращению, сокращению, сохранению под контролем и/или искоренению деградации морской среды в результате осуществляемой на суше деятельности.

IV. Инициативы и мероприятия, имеющие отношение к последствиям закисления океана для морской среды

A. Исследования и мониторинг

51. Важность исследований в области закисления океана и его мониторинга подчеркивалась неоднократно, в том числе Генеральной Ассамблеей; они имеют целью найти пути предотвращения или замедления процесса повышения кислотности океанов.

1. На глобальном уровне

52. Масштабы деятельности по проведению исследований и мониторингу в области закисления океана быстро растут перед лицом необходимости изучения последствий закисления океана и вытекающего отсюда воздействия на морские живые ресурсы, экосистемы и экосистемные услуги. Исследования сосредоточены также на социально-экономических последствиях. Некоторые из этих инициатив охарактеризованы ниже.

Последствия для морского биоразнообразия и экосистем

53. В 2007 году Межправительственная группа экспертов по изменению климата включила в свой четвертый оценочный доклад⁶⁷ множество упоминаний о закислении океана. Впоследствии, в 2011 году, Группа провела практикум по теме «Воздействие закисления океана на морскую биологию и экосистемы»⁶⁸. На практикуме были резюмированы научные знания о закислении океана, включая потенциальные последствия для климатической системы⁶⁹.

54. В 2010 году Конференция сторон Конвенции о биологическом разнообразии обозначила закисление океана в качестве серьезной проблемы. В этой связи она приветствовала исследование «Научный синтез последствий закисления океана для морского биоразнообразия», в котором была синтезирована научная информация о последствиях закисления океана для морского биоразнообра-

⁶⁶ Итоговый документ Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию под названием «Будущее, которого мы хотим» (резолюция 66/288 Генеральной Ассамблеи, приложение), пп. 166 и 167.

⁶⁷ См. www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm.

⁶⁸ См. http://ipcc-wg2.gov/meetings/workshops/OceanAcidification_WorkshopReport.pdf.

⁶⁹ Пятый оценочный доклад ожидается в 2014 году.

зия⁷⁰. В настоящее время секретариат Конвенции сотрудничает с соответствующими организациями в подготовке систематического обзорного документа о воздействии закисления океана на биоразнообразие и функции экосистем⁷¹.

55. Во исполнение просьбы десятого совещания Конференции сторон в 2011 году в сотрудничестве с МОК-ЮНЕСКО, ФАО, Рамочной конвенцией, Всемирным центром мониторинга природоохраны ЮНЕП, ИКРИ, Рамсарской конвенцией, Договором об Антарктике и Арктическим советом было создано совещание экспертов для подготовки серии процессов совместных экспертных обзоров в целях мониторинга и оценки последствий закисления океана для морского и прибрежного биоразнообразия⁷². Одиннадцатое совещание Конференции сторон, состоявшееся в 2012 году, приняло к сведению элементы, предложенные совещанием экспертов в качестве ориентиров для оказания сторонам поддержки в принятии практических мер в связи с последствиями закисления океана для морского и прибрежного биоразнообразия⁷³.

Последствия для рыболовства

56. МАГАТЭ организует мероприятия, посвященные воздействию на рыболовство и рыболовецкие общины. В 2012 году МАГАТЭ приступило к осуществлению четырехлетнего проекта скоординированных исследований, посвященных важнейшим океаническим экосистемам к югу от 30° северной широты. Общая цель проекта заключается в том, чтобы произвести оценку потенциальных биологических и социально-экономических последствий закисления океана и проанализировать, как они отразятся на стабильности продовольственной безопасности прибрежных общин. В настоящее время шесть государств — членов МАГАТЭ⁷⁴ участвуют в региональных целевых исследованиях, посвященных потенциальным последствиям закисления океана для рыбных промыслов и рыболовецких общин. Кроме того, в лабораториях МАГАТЭ по изучению морской среды проводятся эксперименты с целью оценить прямые и косвенные последствия закисления океана для морской среды и ее ресурсов, включая воздействие на ключевые биологические виды в рыбных промыслах и аквакультуре, с использованием радиологических технологий⁷⁵.

Воздействие на коралловые рифы

57. Во исполнение рекомендации, принятой ИКРИ по вопросу о закислении и коралловых рифах⁷⁶, к одиннадцатому международному симпозиуму по коралловым рифам, состоявшемуся в 2008 году, Международное общество по исследованию рифов подготовило справочный документ по закислению и коралловым рифам⁷⁷. Кроме того, в 2010 году Глобальная сеть по мониторингу коралловых рифов, операционная сеть ИКРИ, опубликовала документ «Изменение климата и коралловые рифы: последствия бездействия», в который были вклю-

⁷⁰ Воспроизводится в UNEP/CBD/SBSTTA/14/INF/8, имеется по адресу www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-14/information/sbstta-14-inf-08-en.pdf.

⁷¹ По материалам секретариата Конвенции о биологическом разнообразии.

⁷² См. <http://arctic.ucalgary.ca/files/arctic/June2012-OceanAcidificationSummary.pdf>.

⁷³ См. UNEP/CBD/SBSTTA/16/6, пп.13–15.

⁷⁴ Бразилия, Гана, Кения, Кувейт, Филиппины и Чили.

⁷⁵ По материалам МАГАТЭ.

⁷⁶ См. http://02cbb49.netsolhost.com/library/Reco_acidification_2007.pdf.

⁷⁷ См. www.icriforum.org/sites/default/files/ISRS_BP_ocean_acid_final28jan2008.pdf.

чены имеющиеся знания о последствиях закисления для рифовых систем⁷⁸. В 2012 году Альянс руководителей малых островных государств принял декларацию, в которой вновь выражалась тревога и обеспокоенность в связи, среди прочего, с последствиями закисления океана и обесцвечиванием кораллов. Руководители подчеркнули свою приверженность созданию международного механизма, который включал бы «фонд солидарности» для выплаты компенсаций за невозполнимые потери и ущерб, причиняемый медленными воздействиями, как то закислением океана⁷⁹.

Изучение социально-экономических последствий

58. В 2010 году Лаборатория морской среды МАГАТЭ организовала первый международный рабочий семинар по теме «Преодоление разрыва между последствиями и экономической оценкой подкисления океана»⁸⁰. По итогам совещания была скомпонована фоновая научно-экономическая информация и составлены рекомендации относительно ожидаемых последствий закисления океана для экосистем. Впоследствии, в 2012 году, на втором международном семинаре, совместно организованном МАГАТЭ и МОК-ЮНЕСКО, было сосредоточено внимание на последствиях закисления океана для рыбного промысла и аквакультуры и вытекающих из этого экономических последствиях⁸¹.

59. Кроме того, в 2012 году в Монако в рамках Лаборатории морской среды был учрежден Международный координационный центр по закислению океана⁸². Цель Центра заключается в облегчении и поощрении глобальных мероприятий, посвященных проблеме закисления океана, включая международные наблюдения, совместные платформы и объекты, выявление передовой практики, управление информацией и наращивание потенциала.

Межучрежденческие инициативы в области исследований и мониторинга закисления океана

60. В докладе «Резюме для принимающих решения: план обеспечения неистощительности морских и прибрежных районов»⁸³, подготовленном для Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию 2012 года, содержался ряд предложений, как то: осуществление глобальной междисциплинарной программы по оценке рисков, сопряженных с закислением океана, учет компонента закисления океана в процессе переговоров в контексте Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и координация международных исследований в целях углубления понимания последствий закисления океанов для морских экосистем⁸⁴.

⁷⁸ См. www.icriforum.org/sites/default/files/GCRMN_Climate_Change.pdf.

⁷⁹ См. <http://aosis.org/wp-content/uploads/2012/10/2012-AOSIS-Leaders-Declaration.pdf>.

⁸⁰ См. www.centrescientifique.mc/csmuk/informations/2011_12_recommendations.php.

⁸¹ См. www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/pdf_Acidification_Monaco_Workshop_2012_Objectives.pdf.

⁸² См. www.iaea.org/newscenter/pressreleases/2012/prn201218.html; <http://oa-coordination.org/> (centre website, forthcoming).

⁸³ См. www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/summary_interagency_blue_paper_ocean_rioPlus20.pdf.

⁸⁴ Доклад, посвященный плану, представляет собой результат сотрудничества между МОК-ЮНЕСКО, ИМО и Программой развития Организации Объединенных Наций (ПРООН).

61. Международный проект по координации океанического углерода содействует формированию глобальной сети исследований, посвященных океаническому углероду, и обмена данными о закислении океана. Он организован совместно МОК-ЮНЕСКО и Научным комитетом по океаническим исследованиям и увязан с глобальными сетями океанических наблюдений. В контексте проекта созываются семинары и разрабатываются пособия по методам и системам измерения уровней содержания углерода в океане, что способствует продвижению исследований по закислению океана и сопоставимости проводимых экспериментов и исследований по всему миру. В рамках проекта в 2012 году было опубликовано «Руководство по передовой практике измерения уровней содержания CO₂ в океане» и организован международный практикум по разработке сети наблюдений за закислением океана с помощью судовых обзоров, буев, поплавков и глайдеров⁸⁵. Совместными усилиями проекта по проведению комплексных морских биохимических и экосистемных исследований и проекта по проведению исследований в области поверхностного слоя океана и нижнего слоя атмосферы была учреждена группа по изучению параметров углерода, призванная вести работу по углеродным описям, потокам и переносам и важным аспектам углеродных процессов в контексте изменений, происходящих в океане⁸⁶.

62. В 2012 году в рамках Международного проекта по координации океанического углерода был проведен международный практикум по методам временных рядов, позволивший сосредоточить внимание на методах временных рядов и сопоставлении данных⁸⁷. Временные ряды выступают ценным средством анализа для океанографов, позволяя им наблюдать за тенденциями, изучать углеродные потоки и процессы и демонстрировать важнейшую роль, которую играет углеродный цикл в регулировании климата и поддержании взаимосвязей. МОК-ЮНЕСКО работает над новой компиляцией существующих биохимических временных рядов. В общей сложности по всему миру собрано 125 биохимических временных рядов⁸⁸.

2. На региональном уровне

63. Хотя закисление океана представляет собой глобальную экологическую проблему, требующую согласованных глобальных действий, некоторые меры принимаются и на региональном уровне.

64. 15 июня 2008 года вступила в силу рамочная директива Европейского союза по морской стратегии. Она дает возможность Европейскому союзу принимать различные меры управленческого характера по целому ряду факторов стресса и воздействия, которым подвергаются морские экосистемы⁸⁹.

65. В 2008 году было начато осуществление Европейского проекта по закислению океана, который нацелен на изучение закисления океана и его последствий в рамках многонациональных усилий, в которых участвуют 32 лаборатории в 10 европейских государствах⁹⁰. Этот четырехлетний проект преследует цель

⁸⁵ См. <http://pmel.noaa.gov/co2/OA2012Workshop/WorkshopGoals.html>.

⁸⁶ См. <http://solas-int.org/solasimber-carbon-group.html>.

⁸⁷ См. www.whoi.edu/website/TS-workshop/home.

⁸⁸ По материалам МОК-ЮНЕСКО.

⁸⁹ По материалам Европейского союза.

⁹⁰ См. www.epoca-project.eu/.

мониторинга закисления океана и его последствий для морских организмов и экосистем, чтобы выявить риски дальнейшего закисления и понять, как эти изменения повлияют на систему планеты в целом. Проект «Закисление Средиземного моря в меняющемся климате» ведет оценку химических, климатических, экологических, биологических и экономических изменений в Средиземном море, обусловленных повышением содержания CO₂ и прочих парниковых газов. В частности, он призван определить, где воздействие закисления на средиземноморские воды будет более значительным⁹¹.

66. В Бергенском заявлении совещания Комиссии ОСПАР на уровне министров, состоявшегося в 2010 году, государства — участники Конвенции ОСПАР отметили, в частности, что последствия изменения климата и закисления океана, согласно прогнозам, кардинально скажутся на продуктивности, биоразнообразии и социально-экономической ценности морских экосистем. Они подчеркнули, что исследование и рассмотрение этих последствий, равно как и необходимость адаптации и смягчения, нужно будет интегрировать во все аспекты работы Комиссии, в том числе за счет сотрудничества с международными организациями в деле изучения, мониторинга и оценки темпов и масштабов проявления этих последствий и рассмотрения надлежащих мер реагирования. Комиссия предприняла шаги в направлении включения темы химического закисления океана в свою Общую программу экологического мониторинга. В 2012 году она постановила включить в свою программу работы на 2013 год задачу создания исследовательской группы по закислению океана совместно с Международным советом по исследованию моря⁹².

67. Группа экспертов по закислению Северного ледовитого океана приступила к работе над оценочным докладом по закислению Северного ледовитого океана, в котором будет проанализирована углекислая система океана, биогеохимические процессы, реакция организмов и экосистем и экономические издержки закисления Северного ледовитого океана. Программа мониторинга и оценки Арктики, международная организация, учрежденная в 1991 году для реализации компонентов принятой Арктическим советом Стратегии защиты арктической среды, проведет полную научную оценку закисления Северного ледовитого океана, планируя завершить ее в 2013 году.

68. Консультативное совещание Договора об Антарктике поручило Научному комитету по антарктическим исследованиям подготовить всеобъемлющий доклад о реагировании на закисление океана как экосистем, так и отдельных биологических видов⁹³.

69. Члены Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики придают большое значение мониторингу состояния экосистем в Южном океане. С начала 80-х годов XX века члены Комиссии поддерживают программу, предусматривающую мониторинг ключевых компонентов антарктической морской экосистемы с целью выяснить различия между изменениями, проистекающими из различного рода деятельности, как то рыболовства, и изменениями, происходящими в результате экологической вариативности. Предметом особого внимания в ходе этой работы, которая началась в 1984 году под эгидой Программы экологического мониторинга Комиссии, выступает криль, являющийся важ-

⁹¹ Там же.

⁹² По материалам ОСПАР.

⁹³ По материалам секретариата Договора об Антарктике.

нейшим компонентом антарктической экосистемы. Ученые Комиссии признают потенциальные последствия снижения pH для обывествления экзоскелета головоногих, и это означает, что эмбрионное развитие криля может подвергнуться воздействию закисления океана, а кислотное регулирование в личиночный и постличиночный период может сдерживать соматический рост, препятствовать воспроизводству, способствовать болезненности и вызывать поведенческие изменения. Члены Комиссии осуществляют исследовательские программы для ведения постоянных наблюдений за популяциями и состоянием криля, дабы выявить потенциальные последствия закисления океана, а также устранить пробелы в знаниях о биологии и экологии антарктического криля⁹⁴.

70. Инициатива по защите коралловых рифов в Тихом океане и управлению ими призвана составить картину будущего этих уникальных экосистем и зависящих от них общин. В октябре 2009 года, стремясь повысить осведомленность среди тех, кто занимается принятием решений, Инициатива опубликовала научный обзор по закислению и коралловым рифам. В докладе рассматриваются последствия закисления океана для устойчивости коралловых структур⁹⁵.

71. В период с 2008 по 2010 год через посредство секретариатов и региональных координационных групп Найробийской и Абиджанской конвенций подписавшие их страны активизировали усилия по разработке и принятию новых протоколов по предотвращению, сокращению, смягчению и сохранению под контролем загрязнения из наземных источников и от осуществляемой на суше деятельности. Ожидается, что обеспечение соблюдения этих протоколов будет способствовать восстановлению стойкости экосистем благодаря мероприятиям, направленным на решение, среди прочего, проблемы закисления океана⁹⁶.

В. Инициативы и мероприятия по смягчению

1. На глобальном уровне

72. В дополнение к исследованиям необходимы незамедлительные и скоординированные действия в целях сокращения воздействия закисления океана и адаптации к нему⁹⁷.

73. Стабилизация и сокращение выбросов CO₂ в атмосферу считается эффективной стратегией смягчения эффекта закисления океана. МОК-ЮНЕСКО, МАГАТЭ, Научный комитет по исследованию океана и Международная программа исследований геосферы и биосферы организовали серию международных симпозиумов по теме «Океан в условиях высокой концентрации CO₂». По итогам первых двух симпозиумов, состоявшихся в 2004 и 2008 годах, были, соответственно, создана Сеть по закислению океана⁹⁸ и принята Монакская декларация, в которой был сформулирован призыв к существенному сокращению

⁹⁴ По материалам Комиссии.

⁹⁵ См. www.icriforum.org/sites/default/files/C3B_Acidification.pdf.

⁹⁶ Доклад Африканской программы региональных морей за 2008–2010 годы, имеется по адресу: www.unep.org/roa/amcen/Amcen_Events/13th_Session/Docs/Report_RegionalSeas_2008_2010.pdf.

⁹⁷ www.unesco.org/new/en/natural-sciences/ioc-oceans/priority-areas/rio-20-ocean/10-proposals-for-the-ocean/1a-ocean-acidification/.

⁹⁸ www.ocean-acidification.net/.

выбросов CO₂ во избежание повсеместного ущерба морским экосистемам в результате закисления океана⁹⁹.

74. В докладе 2010 года, озаглавленном «Нарождающиеся вопросы ЮНЕП: экологические последствия закисления океана: угроза продовольственной безопасности», были предложены меры, необходимые для смягчения риска последствий закисления океана с учетом его потенциального будущего воздействия на организмы, экосистемы и производство продовольствия¹⁰⁰.

75. Айчинская задача в области биоразнообразия 10, содержащаяся в Стратегическом плане в области биоразнообразия на 2011–2020 годы, принятом Конференцией сторон Конвенции о биологическом разнообразии, предусматривает, что к 2015 году будут сведены к минимуму антропогенные нагрузки на коралловые рифы и другие уязвимые экосистемы, на которые воздействует изменение климата или закисление океана¹⁰¹. В резолюции, посвященной реализации Айчинской задачи 12, МСОП призвал научное сообщество вести исследования по закислению океана и разрабатывать практические варианты хозяйствования в целях смягчения его воздействия на уязвимые виды¹⁰².

76. В рамках МАРПОЛ и измененного Протокола к ней ИМО приняла всеобъемлющий обязательный режим, нацеленный на ограничение или сокращение выбросов парниковых газов с судов, предписывающий принятие мер как технического, так и оперативного характера. Они призваны обеспечить внедрение передовой практики экономии топлива, в частности индекса энергоэффективности для новых судов и плана энергосбережения как для новых, так и для уже существующих судов.

77. С 2005 года в рамках Лондонской конвенции и Лондонского протокола был достигнут прогресс в регулировании связывания CO₂ в геологических формациях под морским дном. В 2012 году Совещание договаривающихся сторон приняло пересмотренный вариант «Специального руководства по оценке потоков углекислого газа для удаления в геологических структурах под морским дном» с целью учесть трансграничную миграцию отходов потоков углекислого газа в геологических структурах под морским дном. Совещание рассмотрело далее проект текста «Разработка и осуществление договоренностей и соглашений об экспорте потоков CO₂ для хранения в геологических структурах под морским дном». Имели место также обсуждения о широкомасштабном удобрении океанов железом для связывания CO₂ в целях переноса дополнительного объема выбросов CO₂ из атмосферы в океаны. В настоящее время основные усилия прилагаются к тому, чтобы внести поправки в Лондонский протокол в целях регламентации морской геоинженерной деятельности, как то мероприятия по удобрению океана, включая механизм ведения будущего перечня прочих видов морской геоинженерной деятельности¹⁰³.

⁹⁹ www.iaea.org/newscenter/news/pdf/monacodecl061008.pdf.

¹⁰⁰ www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Ocean_Acidification.pdf.

¹⁰¹ www.cbd.int/sp/targets/.

¹⁰² <http://portals.iucn.org/docs/iucnpolicy/2012-resolutions%5Cen/WCC-2012-Res-014-EN%20Implementing%20Aichi%20Target%2012%20of%20the%20Strategic%20Plan%20for%20Biodiversity%202011-2020.pdf>.

¹⁰³ По материалам ИМО.

2. На региональном уровне

78. Согласно Конвенции ОСПАР, закисление океана в качестве процесса, вызванного непрямым привнесением CO_2 в океаны, вероятно, причинит ущерб морским экосистемам. Согласно статье 2 Конвенции ОСПАР, на государства-члены ложится обязательство широкого охвата предпринимать все возможные шаги к предотвращению и искоренению загрязнения и принимать все необходимые меры к защите морского района от пагубных последствий деятельности человека. В 2007 году были приняты поправки к приложениям II и III к Конвенции ОСПАР с целью разрешить улавливание и связывание углерода в геологических структурах под морским дном в качестве стратегии смягчения эффекта закисления. Кроме того, чтобы обеспечить экологически безопасное хранение сжиженного CO_2 в геологических структурах в соответствии с Руководством ОСПАР по оценке рисков и регулированию, было принято решение ОСПАР 2007/2 о хранении потоков углекислого газа в геологических структурах. Памятуя о последствиях закисления, участники ОСПАР приняли также решение 2007/1, запрещающее помещение CO_2 в водную толщу или на морское дно¹⁰⁴.

79. Инициатива «Кораллового треугольника» под названием «Коралловые рифы, рыболовство и продовольственная безопасность» представляет собой многостороннее партнерство шести стран, прилагающих совместные усилия к тому, чтобы обеспечить неистощительность своих морских и прибрежных ресурсов за счет решения важнейших вопросов, как то продовольственная безопасность, изменение климата и морское биоразнообразие. В контексте региональных обменов, посвященных осуществлению экосистемного подхода к управлению рыболовством, в 2012 году Инициатива провела свой третий практикум, на котором была обозначена необходимость углубления понимания последствий изменения климата и закисления океана для прибрежного промысла. Практикум разработал проект регионального руководства «Кораллового треугольника» по экосистемному подходу к управлению рыболовством. Страны договорились, что рамки экосистемного подхода в широком смысле охватывают все, что касается управления рыболовством, т.е. все приоритетные темы Инициативы, включая изменение климата, закисление океана, защиту местобитаний посредством обозначения морских охраняемых районов, незаконный, несообщаемый и нерегулируемый промысел и торговлю живой рифовой рыбой, даже если они конкретно не упоминаются¹⁰⁵.

80. В марте 2011 года Европейская комиссия опубликовала четыре руководящих документа в поддержку согласованного осуществления директивы Европейского союза о геологическом хранении углекислого газа. Кроме того, государства-члены Европейского союза представили проекты предложений о возобновляемых источниках энергии и чистых технологиях их инновационного использования и о технологиях улавливания и связывания углерода¹⁰⁶.

81. На первой региональной конференции по теме «Воздействие изменения климата, адаптация к нему и смягчение его последствий в регионе западной

¹⁰⁴ По материалам ОСПАР.

¹⁰⁵ См. www.coraltriangleinitiative.org/sites/default/files/resources/Third%20CTI%20Regional%20Exchange%20on%20the%20Implementation%20of%20EAFM%20in%20CT%20Countries%20May%202012.pdf

¹⁰⁶ По материалам Европейского союза.

части Индийского океана: решения проблем кризиса» (Маврикий) страны западной части Индийского океана были призваны вырабатывать политику смягчения положения, включая освоение океанических источников возобновляемой энергии, восстановление важнейших прибрежных ареалов и их компонентов, в том числе прибрежных лесов и морских водорослей, и активизацию работы по сокращению выбросов парниковых газов за счет лесоразведения, чему должны способствовать разработка и осуществление национальных и региональных программ и стратегий поощрения методов «голубого углерода» и сокращения выбросов, обусловленных обезлесением и деградацией лесов (СВОД-плюс), с трансграничным охватом, когда это уместно¹⁰⁷.

С. Инициативы и мероприятия по адаптации

82. Стратегии ограничения морского загрязнения и обуздания перелова могут иметь позитивный эффект для способности морских экосистем адаптироваться к условиям закисления. Они могут предусматривать ограничение уязвимости морских экосистем, расширение операций по пресноводной аквакультуре и оказание поддержки общинам и странам, которым угрожают экономические потрясения¹⁰⁸.

83. В ноябре 2012 года МАГАТЭ и Научный центр Монако совместно организовали второй международный рабочий семинар по теме «Преодоление разрыва между последствиями и экономической оценкой подкисления океана»¹⁰⁹. Участники семинара сосредоточили внимание на рыболовстве и аквакультуре и на региональных аспектах уязвимости биологических видов и социально-экономической адаптации. По его итогам было, в частности, рекомендовано: внедрять удачные наработки и адаптировать управление рыбным хозяйством и аквакультурой, чтобы повышать экологическую выносливость морских экосистем, решая проблемы перелова, противодействуя незаконному, нерегулируемому и несообщаемому промыслу и поощряя многокультурность и селекцию, и увеличивать адаптивную способность рыбопромысловых сообществ, разъясняя им феномен подкисления океана, а также научая их и помогая им в необходимых случаях диверсифицировать свой жизненный уклад¹¹⁰.

84. В 2010 году Комитет ОЭСР по рыбному промыслу и правительство Республики Корея провели рабочий семинар по экономическим аспектам адаптации рыбного промысла к изменению климата. При этом ставилась задача организовать форум для чиновников, экономистов, биологов, международных организаций, частного сектора и неправительственных организаций, на котором они могли бы рассмотреть экономические вопросы, политические вызовы и организационные рамки и меры адаптации к изменению климата¹¹¹. На семинаре была затронута проблема закисления — был сделан обзор ключевых вызовов, с

¹⁰⁷ См. www.wiomsa.net/images/stories/Climate%20Change%20Conference_Final%20Statement.pdf.

¹⁰⁸ См. www.sciencepolicyjournal.org/uploads/5/4/3/4/5434385/_ocean_acidification.pdf.

¹⁰⁹ См. www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/pdf_Acidification_Monaco_Workshop_2012_Objectives.pdf.

¹¹⁰ По материалам ФАО.

¹¹¹ См. OECD, *The Economics of Adapting Fisheries to Climate Change* (OECD Publishing, 2011), имеется по адресу www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/the-economics-of-adapting-fisheries-to-climate-change_9789264090415-en.

которыми сталкиваются хозяйственники в рыбном промысле и аквакультуре, в мире, который все в большей степени характеризуется изменением климата, вызванным прежде всего антропогенными выбросами CO₂.

85. Прочие инициативы были сосредоточены на повышении выносливости коралловых рифов перед лицом закисления океана. Всемирная метеорологическая организация подготовила доклад «Климат, углерод и коралловые рифы», в котором резюмирована угроза CO₂ коралловым рифам, изложены научные сведения, на которых основываются прогнозы, и разъяснены решения, необходимые для предотвращения утраты коралловых рифов¹¹².

86. Кроме того, по итогам совещания по закислению океана, проведенного в 2008 году Фондом охраны живой природы и МСОП, была опубликована Гонолульская декларация о закислении океана и рациональном использовании коралловых рифов¹¹³. В Декларации сформулировано несколько рекомендаций в области политики, направленных на повышение выносливости коралловых рифов перед лицом закисления океана. Морская рабочая группа МСОП по изменению климата и коралловым рифам ведет работу над ограничением выбросов от сжигания ископаемого топлива и повышением выносливости тропических морских экосистем и общин.

V. Вызовы и возможности применительно к рассмотрению последствий закисления океана

A. Устранение пробелов в знаниях

87. Хотя закисление океана представляется вытекающим из наблюдений прогнозируемым последствием увеличения концентрации CO₂ в атмосфере, точные масштабы его воздействия на морскую окружающую среду остаются неясными. В течение последних пяти лет существенно возросла база научных ресурсов, выделяемых на изучение этого явления. Однако на Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию была подтверждена необходимость поддержки морских научных исследований, мониторинга и наблюдения за закислением океана и особо уязвимыми экосистемами, в том числе на основе активизации международного сотрудничества в этой области. Генеральная Ассамблея рекомендовала государствам и компетентным международным организациям и другим соответствующим учреждениям самостоятельно и сообща в срочном порядке заниматься дальнейшими исследованиями по проблеме закисления океана, особенно программами наблюдений и замеров¹¹⁴.

88. Последствия, вытекающие из закисления океана для морских видов и экосистемных процессов, все еще плохо изучены. В этой связи был выявлен ряд конкретных пробелов в знаниях¹¹⁵, в том числе на межправительственных и

¹¹² См. http://coralreef.noaa.gov/education/oa/resources/climate_carbon_coralreefs_un_report.pdf.

¹¹³ См. http://coralreef.noaa.gov/aboutcrp/strategy/reprioritization/wgroups/resources/climate/resources/oa_honolulu.pdf.

¹¹⁴ Резолюция 67/78, п. 143.

¹¹⁵ По материалам Европейского союза.

экспертных совещаниях¹¹⁶. Например, остается много вопросов касательно биологических и биохимических последствий закисления и точного определения субкритичных уровней, или «точек необратимости», для глобальных морских видов, экосистем и услуг. Большая часть знаний о биологических последствиях, вызываемых закислением океана, вытекает из исследований, посвященных реакциям отдельных организмов. Поэтому налицо насущная потребность в информации о последствиях на уровне экосистем, в рамках которых взаимодействуют многочисленные факторы стресса, как то факторы изменения климата¹¹⁷. Кроме того, мало исследований проведено о том, как будут влиять на процесс обывествления различные прочие переменные, как то концентрация карбонатов, уровни проникновения света, температура и питательные вещества.

89. Необходимо также расширить пространственный охват и увеличить продолжительность исследований рН-динамики океанов и лежащих в ее основе причинных механизмов и последствий, а также обратить внимание на адаптивные способности морских организмов, которые будут иметь важнейшее значение для прогнозирования того, как будут организмы и экосистемы реагировать на потепление и закисление Мирового океана¹¹⁸. Эксперты указывают на будущие приоритеты исследований в области закисления океанов, как то необходимость проведения долгосрочных экспериментов, мета-анализа данных, использования современного моделирования, разработки глобальных и региональных сетей наблюдений за закислением океана и увязки с социальными науками и социально-экономическими последствиями¹¹⁹. Нужны также дополнительные исследования относительно эффективности и общего воздействия различных возможных мер адаптации.

90. Знания о краткосрочных последствиях закисления океана для различных видов морской биоты накапливаются, и продолжение научных экспериментов способствует углублению понимания его более масштабного воздействия на экосистемы в долгосрочной перспективе. В этой связи в последние несколько лет на всех уровнях было выдвинуто множество инициатив, направленных на активизацию и совершенствование научных исследований, чтобы устранить пробелы в знаниях¹²⁰. Более тесное сотрудничество и координация между учеными в рамках совещаний экспертов, совместных проектов и механизмов обмена информацией, как ожидается, также будет способствовать углублению научного понимания последствий закисления океана для морской среды¹²¹. Важную роль в этой связи может сыграть учреждение Международного координационного центра по закислению океана в Монако (см. пункт 59 выше).

91. МСОП подчеркнул, что первая глобальная комплексная оценка состояния морской среды, включая социально-экономические аспекты, также может пре-

¹¹⁶ См., например, доклад совещания экспертов по выработке серии совместных процессов экспертного обзора для мониторинга и оценки последствий закисления океана для морского и прибрежного биоразнообразия (UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/14), приложение III.

¹¹⁷ См. Convention on Biological Diversity Study, p. 10.

¹¹⁸ См. UNEP Convention on Biological Diversity issue paper no. 7, p. 3.

¹¹⁹ См. UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/14, примечание II.

¹²⁰ См. раздел III выше.

¹²¹ По материалам секретариата Договора об Антарктике, Европейского союза, ФАО, МАГАТЭ и МОК-ЮНЕСКО.

доставить информацию о закислении океана и его последствиях для морской среды¹²². Еще одним важным элементом устранения пробелов в знаниях выступает совершенствование взаимоувязки между наукой и политикой применительно к закислению океана, которого можно достичь за счет укрепления взаимодействия между учеными и политиками, а также пропагандистских усилий в средствах массовой информации и среди общественности. Следует отметить, что пробелы в нынешних научных знаниях о последствиях закисления океана для морской среды, особенно на уровне экосистем, могут препятствовать применению уже имеющихся правовых и политических механизмов, касающихся Мирового океана. Была также выделена важная задача вовлечения в обсуждение проблемы закисления океана заинтересованных действующих лиц, включая рыбаков. Непоследнее значение в деле устранения пробелов в знаниях имеют и меры по наращиванию потенциала, призванные способствовать более активному участию в исследованиях по закислению океана ученых из развивающихся стран¹²³.

В. Смягчение и адаптация

Смягчение

92. Как отмечается также в разделе II выше, по мере дальнейших антропогенных выбросов поглощение CO_2 океаном будет продолжаться. Согласно нынешнему научному пониманию, закисление океана может оказаться необратимым в течение очень продолжительного периода времени и в долгосрочной перспективе определяется физическими процессами смешивания в водной толще океана, в ходе которых океанические осадки реагируют на изменения в химии океана. Потепление океанов в результате глобального изменения климата могут привести к снижению темпов перемешивания в глубине водной толщи, а быстрое увеличение концентрации CO_2 в атмосфере может, в конечном счете, перегрузить природные буферные механизмы океана, что приведет к снижению эффективности поглощения углерода океанами в ближайшие два столетия. Снижение буферной способности океанов поглощать CO_2 влечет за собой повышение доли CO_2 , сохраняющейся в атмосфере, замыкая негативную петлю обратной связи, ведущей к дальнейшему закислению океана¹²⁴.

93. Первейшее средство предотвращения последствий закисления океана состоит в том, чтобы сократить выбросы CO_2 за счет перехода на экономику с низкоуглеродной энергетикой¹²⁵. Срочно необходимо также снизить объемы выбросов CO_2 в глобальном масштабе вкупе с локальными сокращениями закисления из антропогенных источников¹²⁶. Концентрация CO_2 в атмосфере уже достигла 390 частей на миллион (ppm), возрастает примерно на 2 ppm в год и в условиях продолжения выбросов может достичь пика на уровне гораздо выше 400 ppm в ближайшие пять лет. Химические изменения в морской воде обратимы, и, согласно существующему мнению, возвращение к 350–400 ppm

¹²² По материалам МСОП.

¹²³ См. раздел V.F выше.

¹²⁴ См. примечание I выше.

¹²⁵ По материалам ПРООН и ФАО. См. также Монакскую декларацию, опубликованную на втором симпозиуме по океанам в условиях высокой концентрации CO_2 , Монако, 6–9 октября 2008 года.

¹²⁶ По материалам Европейского союза.

вернет pH и насыщенность карбонатами примерно к нынешним условиям. Однако некоторые исследования показывают, что даже нынешние условия могут быть губительными для некоторых организмов, и еще менее ясно, будут ли биологические последствия пиковой концентрации CO₂ обратимыми. Даже если выбросы CO₂ стабилизируются, атмосферный CO₂ от сжигания ископаемого топлива будет продолжать проникать вглубь океана в течение нескольких столетий¹²⁷. Поэтому проблему закисления океана не представляется возможным адекватно решить лишь за счет снижения выбросов CO₂ до уровней, предписываемых сейчас Киотским протоколом¹²⁸.

94. В этой связи для связывания CO₂ были предложены некоторые дополнительные альтернативные методы физического, биологического, химического и смешанного смягчения положения. Физические методы включают впрыскивание CO₂ в глубоководные слои или в морское дно, биологические решения — удобрение океана, а химические — добавление щелочности и повышение вымывания известняка¹²⁹. Однако тщательного исследования их потенциальной эффективности, издержек, безопасности и масштабов применения еще не проводилось (см. раздел C ниже). Кроме того, многие предложенные геоинженерные подходы призваны обеспечить смягчение симптомов изменения климата без устранения коренной причины проблемы, а именно чрезмерного базирования экономики на ископаемом топливе¹³⁰.

95. Уже поглощенный океанами CO₂ на данном этапе не представляется практически возможным удалить из океанов, равно как и невозможно обратить вспять его широко распространившееся химическое и биологическое воздействие¹³¹. Поэтому важно проявлять осторожность и предотвращать дальнейшее поглощение CO₂ океанами. Критическое значение имеет также управление морскими экосистемами в целях повышения их стойкости.

Адаптация и стимулирование стойкости

96. Последствия закисления океана необратимы в краткосрочной, человечески обозримой перспективе¹³². Поэтому в дополнение к существенному сокращению выбросов CO₂ в порядке реагирования на закисление океана нужно рассматривать способы стимулирования стойкости и адаптации¹³³.

¹²⁷ “Ocean acidification — Studying ocean acidification’s effects on marine ecosystems and biogeochemistry”, 24 September 2012, at www.whoi.edu/OCB-OA/page.do?pid=112161.

¹²⁸ The Royal Society, *Ocean Acidification Due to Increasing Atmospheric Carbon Dioxide*, policy document 12/05(London, 2005). См. также M. Mulhall, “Saving the rainforests of the sea: an analysis of international efforts to conserve coral reefs”, Duke Environmental Law and Policy Forum, Spring 2009. См. также UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/14 и S. N. Longphuirt and others, “Ocean acidification: an emerging threat to our marine environment”, Marine Foresight Series No. 6, 2010.

¹²⁹ Обзор основных геоинженерных предложений по углеродному циклу, концепции, лежащие в основе этих идей, и нынешнее состояние исследований см. C. Nellemann, E. Corcoran, C.M. Duarte, L. Valdes, C. DeYoung, L. Fonseca, G. Grimsditch, G. (Editors), *Blue Carbon: A Rapid Response Assessment* (United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, 2009).

¹³⁰ “Ocean acidification — Studying ocean acidification’s effects on marine ecosystems and biogeochemistry”, 24 September 2012.

¹³¹ По материалам Европейского союза.

¹³² См. примечание 1 выше.

¹³³ UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/14.

97. На примере селективного выращивания одного из видов устриц было показано, что сопротивляемость закислению может быть повышена, т.е. некоторый уровень адаптации возможен для каких-то организмов. Однако способность большинства организмов адаптироваться к повышению кислотности не изучена¹³⁴. Вариативность реагирования организмов и экосистем представляется высокой, и акклиматизация организмов к закислению океана будет происходить постепенными сдвигами. Способность приспосабливаться на протяжении поколений, отбор и генетическая адаптация также представляют собой факторы неопределенности в плане стимулирования стойкости к закислению океана¹³⁵.

98. Интенсивность последствий закисления, вероятно, будет отчасти зависеть от взаимодействия закисления с прочими экологическими стрессами, как то повышение температуры океана, перелов и загрязнение из наземных источников¹³⁶. Необходимо обеспечить повышение стойкости океанических экосистем и видов к воздействию закисления океана, прежде всего за счет сокращения других экологических нагрузок в результате загрязнения морской среды и пагубных видов промысла, включая перелов¹³⁷.

99. В этой связи был предложен ряд стандартных инструментов хозяйствования в качестве потенциально благоприятных для поддержания и повышения стойкости морских экосистем. К ним относятся: эффективное управление водозаборами и побережьями¹³⁸; сокращение локальных загрязнителей¹³⁹; внедрение экосистемного подхода, включая экосистемное управление промыслами¹⁴⁰; применение адаптивного управления рыбными ресурсами и аквакультурой¹⁴¹; использование фиторекультивации¹⁴²; восстановление морских и прибрежных экосистем¹⁴³; создание морских и прибрежных охраняемых районов и их сетей и эффективное управление ими¹⁴⁴; применение зонального планирования морских пространств¹⁴⁵.

100. Поддержание прибрежных местообитаний, как то мангровых зарослей, также будет способствовать адаптации, обеспечивая защиту прибрежным общинам от последствий повышения уровня моря и штормового прилива¹⁴⁶. Кроме того, критическим элементом адаптации выступает снижение уязвимости людей к нехватке продовольствия и нестабильности дохода, в частности за

¹³⁴ См. примечание 1 выше.

¹³⁵ По материалам ФАО.

¹³⁶ См. примечание 16 выше. Второй симпозиум по океанам в условиях высокой концентрации CO₂.

¹³⁷ По материалам Европейского союза. См. также UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/14.

¹³⁸ UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/14.

¹³⁹ Там же.

¹⁴⁰ Там же. См. также материалы ФАО, составленные по итогам международного рабочего семинара по последствиям закисления для рыбного промысла и аквакультуры, организованного Лабораторией морской среды МАГАТЭ в Океанографическом музее Монако, 11–13 ноября 2012 года.

¹⁴¹ По материалам ФАО.

¹⁴² По материалам ПРООН.

¹⁴³ UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/14.

¹⁴⁴ По материалам Европейского союза и МАГАТЭ.

¹⁴⁵ По материалам ФАО.

¹⁴⁶ По материалам ПРООН.

счет диверсификации источников средств к существованию¹⁴⁷. В этой связи важно вовлекать коренные и местные общины в работу по поддержанию и восстановлению стойкости экосистем, а также в деятельность по мониторингу и в разработку и осуществление программ адаптации¹⁴⁸.

101. Хотя для смягчения последствий необходима глобальная приверженность, меры по адаптации могут приниматься на местном и национальном уровнях как часть более широких усилий по сохранению морских экосистем и поддержанию их состояния¹⁴⁹. Вместе с тем действия местного масштаба, вероятно, будут иметь лишь местную отдачу. Кроме того, во многих национальных стратегиях смягчения последствий изменения климата и адаптации к ним еще не обеспечивается адекватного учета закисления океана¹⁵⁰.

С. Оценка потенциального эффекта методов смягчения последствий

102. Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву предписывает государствам вести мониторинг и осуществлять оценку последствий деятельности, которая может вызывать загрязнение морской среды (статьи 204 и 206).

103. Как указывалось выше, был предложен ряд методов физического, биологического, химического и комбинированного смягчения последствий закисления. Однако нынешние знания об эффективности таких методов и потенциальных рисках этих инициатив существенно варьируются¹⁵¹. Любое увеличение содержания CO₂ в океанах, будь то естественное или антропогенное, хотя и может временно удалить CO₂ из атмосферы, чревато усугублением закисления океана. Это имеет особую важность применительно к геоинженерной или макроинженерной деятельности, в рамках которой прилагаются осознанные усилия с целью увеличить поглощение и связывание CO₂ в океанах, дабы снизить концентрацию CO₂ в атмосфере для смягчения процесса изменения климата¹⁵². Кроме того, осуществимость, эффективность и издержки этих методов еще не просчитаны и, вероятно, будут проблематичными, что заставляет усомниться в их жизнеспособности как вариантов политики¹⁵³.

104. Например, возникают вопросы относительно эффективности удобрения железом для связывания CO₂ в долгосрочной перспективе и относительно последствий крупномасштабного привнесения железа для морской экосистемы¹⁵⁴. Удобрение океана сопряжено с большой опасностью изменения химии океана и

¹⁴⁷ По материалам ФАО.

¹⁴⁸ UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/14.

¹⁴⁹ Там же.

¹⁵⁰ По материалам Европейского союза и МСОП.

¹⁵¹ C. Nellemann, E. Corcoran, C.M. Duarte, L. Valdes, C. DeYoung, L. Fonseca, G. Grimsditch (Editors), *Blue Carbon: A Rapid Response Assessment* (United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, 2009).

¹⁵² См. примечание 1 выше.

¹⁵³ По материалам Европейского союза. См. также C. Nellemann, E. Corcoran, C.M. Duarte, L. Valdes, C. DeYoung, L. Fonseca, G. Grimsditch (Editors), *Blue Carbon: A Rapid Response Assessment* (United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, 2009).

¹⁵⁴ S.N. Longphuir, D. Stengel, C. O'Dowd and E. McGovern, "Ocean acidification: an emerging threat to our marine environment", 2010.

уровня pH, особенно если проводить его неоднократно и в широком масштабе¹⁵⁵.

105. Впрыскивание и последующее растворение CO₂ в глубине океана позволяет изолировать CO₂ из атмосферы на несколько столетий. Однако в долгосрочной перспективе равновесие между атмосферным CO₂ и его содержанием в морской воде будет восстановлено¹⁵⁶. Хранение CO₂ в жидком или гидратном состоянии на морском дне будет возможно только на глубинах более 3000 м ввиду повышения его плотности на этой глубине, и этот метод за неимением физического барьера может привести к медленному растворению CO₂ в покрывающей его водной толще. Химические изменения и последующие биологические последствия такого рода хранения, вероятно, будут значительными в свете неспособности глубоководных организмов адаптироваться к быстрым переменам. Риски вытекают также из возможности выплескивания газа в атмосферу с подъемом крупных шлейфов на поверхность моря¹⁵⁷. Впрыскивание CO₂ в геологические структуры, как то глубоководные соленосные формации или нефтегазовые резервуары, под морским дном также чревато последствиями, в частности для поддонных микробных сообществ¹⁵⁸.

106. Неопределенной представляется и эффективность добавления в океаны больших объемов щелочных соединений, как то гидроксид кальция или гидроксид магния. Последствия таких мер для здоровья морских экосистем в местном, региональном и глобальном масштабах остаются по большей части неизученными. Кроме того, экологический ущерб в результате добычи и транспортировки щелочных минералов в достаточных объемах, как потребуются для того, чтобы такие подходы привели к изменению pH океанов, вызывает серьезную обеспокоенность¹⁵⁹. Например, согласно оценкам, для противодействия эффекту закисления при нынешних выбросах понадобится сбрасывать в океаны свыше 13 млрд. тонн известняка ежегодно¹⁶⁰.

D. Осуществление применимых правовых и политических рамок

107. Некоторые из основных элементов правовых и политических рамок, потенциально относящихся к рассмотрению закисления океана и его последствий для морской среды, изложены в разделе III выше. В этой связи по ряду материалов, представленных для доклада Генерального секретаря, возникли некоторые вопросы касательно осуществления существующих правовых и политических рамок в целях рассмотрения последствий закисления океана для морской среды.

108. Например, в материалах Европейского союза Соединенное Королевство выразило мнение о необходимости рассмотреть конкретный вопрос о том, «следует ли считать поглощение антропогенного CO₂ океаном с его последующим закислением «загрязнением морской среды» по смыслу статьи 1

¹⁵⁵ См. примечание 1 выше.

¹⁵⁶ См. примечание 127 выше.

¹⁵⁷ Там же.

¹⁵⁸ Там же.

¹⁵⁹ См. примечание 1 выше.

¹⁶⁰ Rachel Baird and others, "Ocean acidification: a litmus test for international law", *Carbon and Climate Law Review* (2009), pp. 459–471.

ЮНКЛОС»¹⁶¹. Четкое понимание того, как применять положения существующих международно-правовых документов к закислению океана, могло бы облегчить их эффективное осуществление.

109. Кроме того, возник вопрос о достаточности существующих правовых и политических рамок для решения проблемы закисления океана. В материалах Европейского союза Франция выразила мнение о том, что интересно было бы рассмотреть вопрос о достаточности нынешних международно-правовых рамок для регулирования методов и технологий удаления CO₂. Было указано также, что отсутствие четких правовых рамок создания охраняемых районов моря в зонах за пределами действия национальной юрисдикции представляет собой важный пробел в регулировании, который может помешать реагированию на закисление океана¹⁶². По мнению Соединенного Королевства, «настоятельно необходимы межправительственные органы, подобные РКООНИК, для рассмотрения того, какие конкретно меры адаптации [к закислению океана] надлежит разрабатывать, равно как и механизмы и усилия»¹⁶³. МСОП отметил, что последствия закисления океана для морского биоразнообразия можно было бы обсудить и в рабочих группах Генеральной Ассамблеи¹⁶⁴.

Е. Улучшение сотрудничества и координации

110. Важность сотрудничества и координации неизменно присуща всем основным вопросам океанов, с которыми сейчас сталкивается международное сообщество. Эта тенденция проистекает из увеличения числа действующих лиц и заинтересованных сторон, которые активно выступают на национальном, региональном и глобальном уровнях, а также в научных, правовых и дипломатических кругах, с одной стороны, и из фрагментации применимых режимов и риска пробелов или дублирования усилий, с другой.

111. Применительно к закислению океана эти вызовы еще существеннее по ряду причин. Масштаб закисления океана подразумевает, что заинтересованным сторонам надлежит взаимодействовать на глобальном уровне, дабы ликвидировать пробелы в знаниях, обеспечить всеобъемлющий подход к наблюдениям и исследованиям, стандартизировать исследовательские методологии и собирать соответствующие данные, сортировать их и обмениваться ими. Кроме того, закисление океана представляет собой междисциплинарную исследовательскую проблему, охватывая большое число областей — не только научные дисциплины, но и экологические, социальные, экономические и правовые.

112. В этой связи отрадно отметить, что недавно был выдвинут ряд инициатив, сосредоточенных — исключительно или нет — на сотрудничестве и координации. Они демонстрируют, каким образом один из обозначенных выше вызовов, а именно относительно недавнее включение закисления океана в повестки дня тех, кто вершит политику в области Мирового океана, может также открывать возможности. В числе таких инициатив создание Международного координационного центра по закислению океана (см. пункт 59 выше), Регулярный процесс Генеральной Ассамблеи глобального освещения и оценки состояния мор-

¹⁶¹ По материалам Европейского союза.

¹⁶² Там же.

¹⁶³ Там же.

¹⁶⁴ По материалам МСОП.

ской среды, включая социально-экономические аспекты (регулярный процесс), и инициатива Генерального секретаря «Договор по океанам»¹⁶⁵.

113. Регулярный процесс. Задача первого цикла Регулярного процесса, который ожидается завершить к 2014 году, состоит в подготовке первой глобальной комплексной оценки состояния Мирового океана. Закисление океана включено в план в числе тем, подлежащих охвату в рамках первой глобальной комплексной морской оценки. Закисление океана будет рассматриваться в контексте взаимодействия между атмосферой и морем, а также производства карбонатов из океанических источников. Оценка будет содержать анализ экологических, экономических и социальных последствий тенденций в закислении океана в знак признания его сквозного характера и во исполнение мандата Регулярного процесса¹⁶⁶.

114. «Договор по океанам». Инициатива Генерального секретаря «Договор по океанам — здоровые океаны на благо процветания»¹⁶⁷ призвана укрепить общесистемные связи в Организации Объединенных Наций и развить синергизмы в вопросах океана для достижения общей цели обеспечения «здоровья океанов в интересах процветания». Одна из его задач — укреплять режим изучения океана, в том числе посредством сетей наблюдения за океаном и в отношении закисления океана.

Г. Нарращивание потенциала

115. Как отметила Программа развития Организации Объединенных Наций, «потенциал не является чем-то пассивным, а представляет собой часть непрерывного процесса и людские ресурсы играют первостепенную роль в наращивании потенциала»¹⁶⁸.

116. Налицо настоятельная необходимость в наращивании потенциала применительно к закислению океана. Закисление океана представляет собой относительно новую область исследований, требуя значительных первоначальных усилий и инвестиций, ориентированных на согласование науки и политики. Разработку стратегий решения проблемы закисления океана нужно подкреплять тщательным, и дорогостоящим, научным мониторингом и оценкой. Будучи разработанными, такие стратегии должны приниматься и осуществляться на национальном, региональном и глобальном уровнях. Ввиду научно-технической сложности проблемы закисления океана как разработка стратегий, так и их принятие и осуществление могут оказаться весьма проблематичными для развивающихся стран, в частности для малых островных развивающихся государств.

¹⁶⁵ См. www.un.org/Depts/los/index.htm.

¹⁶⁶ См. www.worldoceanassessment.org/pdf/ApprovedOutlineApril2012.pdf.

¹⁶⁷ См. www.un.org/Depts/los/ocean_compact/oceans_compact.htm.

¹⁶⁸ UNDP — Management Development and Governance Division Bureau for Development Policy, *Capacity Assessment and Development in a Systems and Strategic Management Context — Technical Advisory Paper No.3*, p. 5, имеется по адресу <http://mirror.undp.org/magnet/Docs/cap/CAPTECH3.htm>.

117. Одним из типичных вызовов в деле наращивания потенциала выступает отсутствие финансовых ресурсов, особенно в контексте нынешнего глобального экономического кризиса. В этом контексте новой сфере знаний, каковой является закисление океана, может оказаться весьма сложно занять свое место в перечне мероприятий, нуждающихся в ресурсах по наращиванию потенциала. В этой связи важное значение может приобретать использование всех имеющихся источников наращивания потенциала, как то источники, относящиеся к рассмотрению проблем изменения климата и к Регулярному процессу, а также расширение обмена ресурсами и «ноу-хау» в рамках сотрудничества Север-Юг и Юг-Юг.

118. Несмотря на эти сложности, несколько учреждений, как представляется, включили закисление океана в число областей, на которых надлежит сосредотачивать внимание в инициативах по наращиванию потенциала. Однако на нынешнем этапе многие из этих инициатив, видимо, ориентированы на необходимость наращивать потенциал в целях повышения осведомленности об угрозах, создаваемых закислением океана. Таково положение вещей, например, в случае Конвенции о биологическом разнообразии, которая призывает свои стороны поддерживать наращивание потенциала и учебную подготовку для освещения проблемы закисления океана в ключевых секторах и среди заинтересованных сторон (директивные органы, фонды для финансирования исследований, общественности и информационные средства).

119. Нынешний сценарий финансовых трудностей ставит наращивание потенциала перед колоссальным вызовом, но он также открывает перед международным сообществом возможность отладить процесс вложения финансовых ресурсов в наращивание потенциала. Точное выявление потребностей развивающихся стран в связи с закислением океана, отбор подходящих местных партнеров, тщательная проработка кратко-, средне- и долгосрочных индикаторов достижений — все это становится в нынешних условиях необходимым, но может привести к более эффективному наращиванию потенциала.

120. Отсутствие координации среди тех, кто ведет работу по наращиванию потенциала, нередко сводит на нет ее полезный эффект. Координация мероприятий по наращиванию потенциала применительно к Мировому океану и морскому праву, особенно в рамках системы Организации Объединенных Наций, подчеркивалась в качестве необходимого условия для обеспечения целенаправленного подхода и предотвращения фрагментации и дублирования усилий¹⁶⁹.

121. В этой связи важно отметить, что одной из функций Международного координационного центра по закислению океана (см. пункт 112 выше) будет также координация наращивания потенциала, например за счет коротких учебных курсов, при одновременном поощрении эффективных связей между национальными исследовательскими сообществами, занимающимися проблемой закисления океана, и широким кругом международных и межправительственных органов, проявляющих к ней интерес.

¹⁶⁹ См. A/65/164, п.52.

VI. Выводы

122. Применительно к биологическим и биохимическим последствиям закисления океана для морского биоразнообразия и экосистем и воздействия этих перемен на морские экосистемные услуги, включая продовольственную безопасность, защиту побережья, туризм, связывание углерода и регулирование климата, сохраняются значительные пробелы в знаниях. Вместе с тем известно то, что закисление океана происходит в синергизме с другими нагрузками на морские экосистемы, подрывая состояние и дальнейшее функционирование этих экосистем.

123. Хотя закисление океана нередко воспринимается в качестве симптома изменения климата, оно представляет собой значительную отдельную проблему, которая требует конкретного внимания и мер. Повышение выбросов CO_2 в атмосферу способствует обоим явлениям, но процессы и последствия закисления океана и изменения климата четко разграничены. Например, парниковые газы помимо CO_2 не оказывают влияния на закисление океана. Кроме того, поглощение CO_2 океаном может, по меньшей мере в краткосрочной перспективе, способствовать смягчению последствий изменения климата, усугубляя при этом закисление океана.

124. Будущие масштабы закисления океана и его последствий для морской среды и вытекающих из этого социально-экономических последствий, как представляется, тесно связаны с объемом CO_2 , высвобождаемым и накапливающимся в атмосфере в результате деятельности человека. Поэтому настоятельно необходимы значительные и оперативные меры по смягчению этого эффекта. Аналогичным образом, с учетом экономического и социального значения океанов для человеческого общества международным организациям, национальным правительствам и местным властям рекомендуется анализировать и внедрять адаптивные подходы к закислению.

125. За последние несколько лет активизировалась деятельность по углублению наших знаний о процессе закисления океана и его последствиях, а также по решению этой проблемы. Однако пока мало какие из принятых мер сулят эффективное смягчение эффекта или адаптацию к последствиям закисления океана для морской среды. Кроме того, эти мероприятия и инициативы представляются раздробленными. В частности, необходимо активизировать усилия по координации исследований в области закисления океана во избежание пробелов и дублирования. Например, надлежит провести дальнейшие исследования с целью понять последствия методов смягчения, а также то, в какой степени воздействие закисления может быть скомпенсировано снижением других экологических нагрузок и насколько оптимальное управление морскими экосистемами может смягчить эти и прочие совокупные угрозы. При слишком большом числе неизвестных переменных и нынешней ограниченности моделирования оценка рисков и последствий новых предложений по смягчению закисления океана проблематична. В свете ограниченного опыта использования альтернативных методов смягчения и скудности оценок воздействия, проведенных в этой связи, важно проявлять осторожность и избегать стратегий смягчения, которые могут усугубить закисление океана.

126. Важнейшим элементом решения проблемы закисления океана выступает потенциал смягчения эффекта закисления океана и адаптации к его последствиям, в том числе за счет принятия хозяйственных мер с целью обеспечить или повысить стойкость экосистем. В этой связи более значительное внимание следует уделять наращиванию потенциала в целях поощрения обмена знаниями и опытом, а также развития инфраструктуры и разработки национальных стратегий применительно к закислению океана. Крайне важно осуществлять мероприятия по наращиванию потенциала, ориентированные на развивающиеся страны, чьи общины в наибольшей степени подвержены последствиям закисления океана в силу своей зависимости от организмов, уязвимых к закислению. Например, у многих малых островных государств вряд ли есть экономические альтернативы рыболовству, способные обеспечить как доход, так и белок.

127. С учетом того, что закисление океана представляет собой глобальный вопрос, требующий глобального подхода и комплексного реагирования, настоятельно необходимо, чтобы межправительственные органы рассмотрели вызовы и возможности эффективного урегулирования последствий закисления океана для морской среды, в том числе за счет международного сотрудничества и координации. Для нынешнего и будущих поколений издержки, сопряженные с принятием неотложных и необходимых мер по смягчению эффекта закисления океана и адаптации к нему, будут, вероятно, ниже издержек бездействия.
