



CBD



**Конвенция о
биологическом
разнообразии**

Distr.
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/19/7
14 September 2015

RUSSIAN
ORIGINAL: ENGLISH

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПО НАУЧНЫМ,
ТЕХНИЧЕСКИМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ
КОНСУЛЬТАЦИЯМ

Девятнадцатое совещание

Монреаль, 2-5 ноября 2015 года

Пункт 4.2 предварительной повестки дня*

МЕТОДЫ ГЕОИНЖЕНЕРИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ КЛИМАТОМ

Записка Исполнительного секретаря

ВВЕДЕНИЕ

1. В настоящем документе рассматривается ряд вопросов во исполнение решения XI/20 о "Методах геоинженерии по управлению климатом".
2. В пункте 9 решения XI/20 Конференция Сторон предложила Сторонам представить доклад о мерах, принятых в соответствии с руководящими указаниями касательно методов геоинженерии по управлению климатом, приведенными в пункте 8 w) решения X/33. Исполнительному секретарю было поручено обобщить информацию, представленную Сторонами, и распространить ее через механизм посредничества (пункт 15, решения XI/20). Краткое описание этой информации приведено ниже, в разделе I.
3. В пункте 16 b) решения XI/20 Конференция Сторон поручила Исполнительному секретарю подготовить обзор дополнительных мнений Сторон, других правительств, коренных и местных общин и других субъектов деятельности о потенциальном воздействии геоинженерии на биоразнообразие и о соответствующих социальных, экономических и культурных последствиях, составленный с учетом геоинженерных аспектов и обзора мнений и опыта коренных и местных общин, содержащегося в документе (UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/30). В разделе II приведен обзор полученных дополнительных мнений.
4. Секретариат издал в 2012 году Техническую серию КБР № 66: "Технические и регулятивные вопросы геоинженерии применительно к Конвенции о биологическом разнообразии"¹. Данная публикация содержала два исследования, одно – о воздействии методов геоинженерии по управлению климатом на биоразнообразие, и другое – о нормативно-правовой базе по методам геоинженерии по управлению климатом, актуальным для Конвенции о биологическом разнообразии. Эти исследования были подготовлены в соответствии

* UNEP/CBD/SBSTTA/19/1.

¹ <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-66-en.pdf>

с пунктами 9 l) и m) решения X/33 и обеспечивали исходную основу для рассмотрения данного вопроса на 16-м совещании Вспомогательного органа и решения XI/20.

5. В пункте 16 а) решения XI/20 Конференция Сторон поручила Исполнительному секретарю, при условии наличия финансовых ресурсов и необходимого времени, подготовить, обеспечить проведение независимой экспертной оценки и представить на рассмотрение очередного совещания Вспомогательного органа по научным, техническим и технологическим консультациям обновленную информацию о потенциальном воздействии методов геоинженерии на биоразнообразии и о нормативно-правовой базе по методам геоинженерии по управлению климатом, актуальным для Конвенции о биологическом разнообразии, составленную на основе всех соответствующих научных докладов, таких как пятый оценочный доклад Межправительственной группы по изменению климата, и на результатах обсуждений в Группе по управлению окружающей средой.

6. Промежуточное обновление информации о потенциальном воздействии методов геоинженерии по управлению климатом на биоразнообразии и нормативно-правовой базе, актуальной для Конвенции о биологическом разнообразии, было представлено в июне 2014 года на 18-м совещании Вспомогательного органа по научным, техническим и технологическим консультациям (UNEP/CBD/SBSTTA/18/INF/5). После публикации сводного доклада по пятому оценочному докладу Межправительственной группы по изменению климата по поручению Конференция Сторон была подготовлена обновленная информация для рассмотрения Вспомогательным органом на его 19-м совещании. В августе 2015 подготовка была завершена после анализа, проведенного Сторонами и экспертами. "Обновленная информация о геоинженерии климата применительно к Конвенции о биологическом разнообразии" представлена в документе UNEP/CBD/SBSTTA/19/INF/2, и резюме приводится в разделе III настоящей записки.

7. В разделе IV приведены предлагаемые рекомендации.

I. ИНФОРМАЦИЯ О МЕРАХ, ПРИНИМАЕМЫХ В СООТВЕТСТВИИ С ПОДПУНКТОМ 8 w) РЕШЕНИЯ X/33

8. В решении XI/20 Конференция Сторон предложила Сторонам представить доклад о мерах, принимаемых в соответствии с пунктом 8 w) решения X/33, который содержит следующие руководящие указания:

"обеспечение, согласно решению IX/16 С об удобрении океанов, биоразнообразии и изменении климата, в отсутствие научно обоснованных глобальных, прозрачных и эффективных механизмов контроля и нормативно-правового регулирования геоинженерных мероприятий, и в соответствии с осмотрительным подходом и статьей 14 Конвенции, гласящей, что никакие геоинженерные мероприятия, связанные с изменением климата, которые могут влиять на биоразнообразие, не должны проводиться до тех пор, пока не появится достаточная научная основа для обоснования такой деятельности и не будут надлежащим образом проанализированы соответствующие риски для окружающей среды и биоразнообразия и связанные с ними социальные, экономические и культурные последствия, за исключением маломасштабных научных исследований, проводимых в контролируемых условиях, в соответствии со статьей 3 Конвенции, и только при условии, что они оправданы необходимостью сбора конкретных научных данных и подлежат тщательной предварительной оценке потенциального воздействия на окружающую среду".

9. В соответствии с этим Исполнительный секретарь разослал первое уведомление (2013-102)² от 12 ноября 2013 года и второе уведомление (2015-015)³ от 12 февраля 2015 года,

² <https://www.cbd.int/doc/notifications/2013/ntf-2013-102-geoeng-en.pdf>.

³ <https://www.cbd.int/doc/notifications/2015/ntf-2015-016-cc-geoeng-en.pdf>.

предложив Сторонам представить информацию о мерах, принятых в соответствии с пунктом 8 w) решения X/33. Секретариат представил первый обзор информации, представленной в 2013 году тремя Сторонами (Соединенным Королевством Великобритании и Северной Ирландии, Францией и Эстонией) на рассмотрение Вспомогательного органа на его 18-м совещании (см. UNEP/CBD/SBSTTA/18/13). В ответ на второе уведомление, направленное в 2015 году, четыре Стороны представили информацию (Канада, Многонациональное Государство Боливия, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии и Франция). Представленные материалы собраны по адресу: <http://www.cbd.int/climate/geoengineering/>.

10. В ответ на первое уведомление Эстония проинформировала секретариат о том, что на дату представления материалов в Эстонии не проводилось каких-либо крупномасштабных научных исследований в соответствии с подпунктом 8 w) решения X/33. Любой геоинженерный проект, способный в перспективе оказать значительное воздействие на окружающую среду, должен соответствовать правилам, изложенным в Национальном законе Эстонии об оценке воздействия на окружающую среду.

11. В своем первом материале Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии (Великобритания) представило следующую информацию: а) о нормативно-правовой базе для предложений в области геоинженерии в Великобритании, б) о действиях, предпринятых правительством Великобритании в отношении геоинженерии, а также с) о дополнительной информации, представленной научно-исследовательскими советами Великобритании, включая перечень недавних и текущих исследовательских проектов Великобритании, способствующих пониманию методов геоинженерии по управлению климатом⁴. В ответ на второе уведомление Великобритания подтвердила, что документ, представленный в 2013 году, продолжает представлять позицию страны.

12. В ответ на первое уведомление Франция представила записку, подготовленную Фондом исследований в области биоразнообразия (Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité). По данным группы научных экспертов, созданной по инициативе Фонда, по состоянию на январь 2014 года во Франции не проводилось каких-либо маломасштабных научных исследований. Что касается удобрения океанов (в основном железом), на дату представления первого материала во Франции не осуществлялось каких-либо проектов в целях геоинженерии. Вместе с тем во Франции уже около десяти лет проводится исследование, призванное выяснить механизмы, связывающие процесс удобрения железом и биологический насос CO₂ в океане. В рамках данных научных исследований использовались природные аналоги удобрения, то есть те районы, которые естественным образом удобряются железом (например, проект KEOPS). Другие исследования включали доклад по проблемам и методам экологической инженерии и модельных исследований.

13. В ответ на второе уведомление Франция повторно представила записку, подготовленную Французским фондом исследований в области биоразнообразия (Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité), а кроме того, распространила информацию в отношении доклада, подготовленного консорциумом ученых о соображениях относительно проблем и методов геоинженерии, озаглавленного "Системный анализ задач и методов геоинженерии окружающей среды" (Réflexion systémique sur les enjeux et méthodes de la géo-ingénierie de l'environnement)⁵. В докладе анализируются различные методы геоинженерии и обсуждаются смежные вопросы, такие как аспекты, затрагивающие интересы общества.

14. В своих материалах Канада отмечала, что в ходе участия в соответствующих международных форумах поддерживала согласованные решения, например, поправку к Лондонскому протоколу в целях дальнейшего регулирования удобрения океана за счет

⁴ Дополнительная информация приведена в документе UNEP/CBD/SBSTTA/18/13.

⁵ "Réflexion systémique sur les enjeux et méthodes de la géo-ingénierie de l'environnement", размещено по адресу: <http://arp-reagir.fr>. Настоящий доклад анализировался в ходе подготовки обновленной информации.

формирования благоприятствующего режима для законной научно-исследовательской деятельности и создание механизма регулирования других форм геоинженерных мероприятий в морской среде в будущем. Канада также сообщила о том, что участвует в реализации Проекта сопоставления модели геоинженерии (ГеоМИП) Всемирной программы исследования климата.

15. В своих представленных материалах Многонациональное Государство Боливия подтвердила свою позицию, изложенную в документах, содержащих оговорку в отношении принятия ими окончательного варианта текста Резюме для лиц, ответственных за разработку политики, Рабочей группы II по смягчению последствий изменения климата пятого оценочного доклада Межправительственной группы по изменению климата (МГИК), подчеркнув, что технологии, предлагаемые МГИК для содействия мерам по смягчению, формировались в рамках использования геоинженерии на основе технологий удаления двуокиси углерода (УДУ), в частности, с использованием биотехнологий и генетически модифицированных культур, а также отмечая, что такие технологии нарушают права Матери-Земли и, в частности, ее право естественной адаптации к изменению климата, и оказывают серьезное воздействие на средства к существованию и фундаментальные права местных и коренных народов. Боливия полагает, что геоинженерные технологии не должны использоваться, и приводит ссылки на исследования, которые подтверждают потенциальные эффекты воздействия геоинженерии⁶.

II. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МНЕНИЯ СТОРОН, ДРУГИХ ПРАВИТЕЛЬСТВ, КОРЕННЫХ И МЕСТНЫХ ОБЩИН И ДРУГИХ СУБЪЕКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ О ПОТЕНЦИАЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ГЕОИНЖЕНЕРИИ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ И О СООТВЕТСТВУЮЩИХ СОЦИАЛЬНЫХ, ЭКОНОМИЧЕСКИХ И КУЛЬТУРНЫХ ПОСЛЕДСТВИЯХ

16. В пункте 16 b) решения XI/20 Конференция Сторон поручила Исполнительному секретарю подготовить обзор дополнительных мнений Сторон, других правительств, коренных и местных общин и других субъектов деятельности о потенциальном воздействии геоинженерии на биоразнообразие и о соответствующих социальных, экономических и культурных последствиях, составленный с учетом геоинженерных аспектов и обзора мнений и опыта коренных и местных общин, содержащегося в документе (UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/30).

17. В соответствии с этим запросом, Исполнительный секретарь, в уведомлении (2015-015)3 предложил Сторонам представить дополнительные мнения о потенциальном воздействии геоинженерии на биоразнообразие и о соответствующих социальных, экономических и культурных последствиях.

18. В ответ на данное уведомление Канада подтвердила информацию о потенциальном воздействии геоинженерии, представленную в сводном докладе по пятому оценочному докладу МГИК, например, об оценке побочных эффектов и экологических воздействий методов геоинженерии, в том числе удаления двуокиси углерода (УДУ) и управления солнечной радиацией (УСР).

19. В представленных Канадой материалах также упоминались три случая удобрения железом, которые регистрировались в 2012 году вблизи Хайда-Гуаи в провинции Британская Колумбия. В представленных материалах содержалось резюме результатов исследований эффектов воздействия этих случаев. Канада отмечала, что полное воздействие этих случаев удобрения железом на кругооборот углерода и отклики экосистем, в частности, на высоких трофических уровнях, еще только предстоит выяснить. Также указывалось, что упомянутые случаи удобрения железом не

⁶ Tilmes et al (2013); Ferraro et al (2014). Упомянутые статьи анализировались в "Обновленной информации 2015 года". Там же приводятся полные данные ссылок.

были санкционированы правительством Канады, и в настоящее время по ним проводится расследование.

20. В своих представленных материалах Многонациональное Государство Боливия отмечала, что коренные народы и местные общины, которые проживают в районе Амазонии, Андском регионе и высокогорных экосистемах, подвержены прямому влиянию неблагоприятных воздействий изменения климата на средства к существованию, доступ к природным ресурсам и изменения в социально-экономических и культурных структурах что увеличивает разрыв между бедными и богатыми.

21. По мнению Многонационального Государства Боливии, технология должна использоваться для улучшения качества жизни и обеспечения благосостояния для целей развития, которое находится в равновесии и гармонии с Матерью-Землей.

III. РЕЗЮМЕ ОБНОВЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ МЕТОДАХ ГЕОИНЖЕНЕРИИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К КОНВЕНЦИИ О БИОЛОГИЧЕСКОМ РАЗНООБРАЗИИ

Введение

22. В 2012 году секретариат КБР издал Техническую серию КБР № 66: "Технические и регулятивные вопросы геоинженерии применительно к Конвенции о биологическом разнообразии" ("Исследования 2012 года"), содержащую два исследования⁷: одно – о воздействии методов геоинженерии по управлению климатом на биоразнообразии, и другое – о нормативно-правовой базе по методам геоинженерии по управлению климатом, актуальным для Конвенции о биологическом разнообразии. Эти исследования были подготовлены в соответствии с пунктами 9 l) и m) решения X/33 и обеспечивали исходную основу для рассмотрения данного вопроса на 16-м совещании Вспомогательного органа по научным, техническим и технологическим консультациям и на 11-м совещании Конференции Сторон.

23. Основное предназначение "Обновленной информации 2015 года" заключается в том, чтобы представить новые сведения о потенциальном воздействии методов геоинженерии на биоразнообразии наряду с отчетом об изменениях в регулятивной сфере⁸. Промежуточное обновление информации было представлено Вспомогательному органу на его 18-м совещании в 2014 году. За последние три года было опубликовано очень много научных статей и докладов, касающихся геоинженерии климата, при этом в "Обновленной информации 2015 года" цитируется около 350 таких публикаций. Геоинженерия также рассматривалась всеми тремя Рабочими группами Межправительственной группы по изменению климата в ее пятом оценочном докладе и в ряде других важных докладах. "Обновленная информация 2015 года" приводится в документе UNEP/CBD/SBSTTA/19/INF/2. В настоящей записке изложены основные положения "Обновленной информации 2015 года". Такие основные положения дополняют приведенные в "Исследованиях 2012 года" (приложение), которые остаются в силе.

24. Как и в исходном докладе, **методы геоинженерии по управлению климатом определены как преднамеренное воздействие на планетарную среду, характер и масштаб которого призваны обеспечить противодействие антропогенному изменению климата и его последствиям.** Настоящее определение используется для целей "Обновленной информации 2015

⁷ Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии (2012), "Технические и регулятивные вопросы геоинженерии применительно к Конвенции о биологическом разнообразии" ("Исследования 2012 года"), Монреаль, Техническая серия № 66, 152 страницы. <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-66-en.pdf>, часть I: Williamson, P., Watson, R.T., Mace, G., Artaxo, P., Bodle, R., Galaz, V., Parker, A., Santillo, D., Vivian, C., Cooper, D., Webbe, J., Cung, A. and E. Woods (2012). "Воздействие методов геоинженерии по управлению климатом на биологическое разнообразие", и часть II: Bodle, R., with Homan, G., Schiele, S., and E. Tedsen (2012). "Нормативно-правовая база по методам геоинженерии по управлению климатом, актуальным для Конвенции о биологическом разнообразии".

⁸ UNEP/CBD/SBSTTA/18/INF/5

года" без ущерба для любого определения, которое может быть впоследствии согласовано в рамках Конвенции. Термины "инженерия климата" и "воздействие на климат" могут рассматриваться как эквивалентные термину "методы геоинженерии по управлению климатом" (далее именуются как "геоинженерия"). Как правило, методы геоинженерии по управлению климатом подразделяются на две основные группы на техническом уровне: i) методы, включающие удаление парниковых газов (УПГ) (также известные как "методы отрицательных выбросов"; большинство существующих и предлагаемых методов относятся к области термина "удаление двуокиси углерода" (УДУ)); и ii) методы, известные как отражение солнечного излучения (УСР; или "управление солнечной радиацией", или "управление альбедо"). Кроме того, существуют другие предлагаемые методы, которые в состоянии напрямую увеличивать потери тепла или перераспределять энергию в системе Земли. Основные особенности определения заключаются в том, что такие воздействия носят преднамеренный характер и осуществляются в достаточно больших масштабах, чтобы оказывать значительное противодействие на эффект потепления из-за парниковых газов. Поэтому они отличаются от мер, направленных на сокращение выбросов. Вместе с тем некоторые из методов, предусматривающих удаление парниковых газов, например, облесение, лесовосстановление, методы возделывания почв для увеличения улавливания углерода и использование биоэнергии в сочетании с улавливанием и хранением углерода также относятся к методам по смягчению воздействия изменения климата. Не все из перечисленных методов относятся всеми субъектами деятельности к методам геоинженерии. Во всяком случае воздействие (как УДУ, так и УСР), которое осуществляется в ограниченных масштабах (например, местные проекты лесонасаждений; побелка крыш), как правило, не относится к методам геоинженерии. В соответствии с решением X/33 определение также исключает улавливание углерода у источника из ископаемых топлив (УХУ; то есть предупреждение выбросов CO₂ в атмосферу), одновременно признавая, что компоненты хранения углерода данной процедуры могут также использоваться в других методах, которые считаются геоинженерными.

25. Оценка воздействия геоинженерии на биоразнообразие неоднозначна и связана со множеством неопределенностей. В сравнительно немногих исследованиях напрямую затрагивалась проблема "воздействия на биоразнообразие" или даже более широкие экологические последствия: напротив, усилия ученых в области естественных наук в основном сосредоточивались на климатических (физико-химических) проблемах или воздействии сельскохозяйственные системы, тогда как ученые в области общественных наук рассматривали управление, структурную организацию и этические соображения. В настоящей "Обновленной информации 2015 года", так же как и в исходных "Исследованиях 2012 года", рассматривается воздействие геоинженерии на движущие силы утраты биоразнообразия, в том числе потенциальные возможности подавления фактора изменения климата за счет эффективных методов геоинженерии, изменения других факторов, в том числе изменения в землепользовании, которые неизбежно связаны с теми или иными геоинженерными подходами, а также другие позитивные или негативные эффекты воздействия конкретных методов. Поэтому последствия для биоразнообразия по большей части обсуждаются с точки зрения климатической эффективности, изменения землепользования или других косвенных воздействий; например, применение удобрений или водоотбор. Важно отметить, что как пониженная, так и повышенная продуктивность обычно нежелательны с точки зрения природной экосистемы, тогда как последнее, скорее всего, будет выгодным в сельскохозяйственных системах.

Изменение климата

26. Изменение климата уже оказывает воздействие на биоразнообразие, и такое воздействие неизбежно в будущем. По-прежнему существует возможность того, что всеобъемлющая и очень быстрая декарбонизация, проводимая всеми странами, позволит удержать изменение климата в границах предела 2°C за счет снижения одних только выбросов. Вместе с тем

круг любых подобных возможностей быстро сужается. Даже в этом случае изменение климата, связанное с потеплением на 2°C, будет оказывать серьезное воздействие на биоразнообразие. Выбросы в соответствии с текущей динамикой, которая в целом соответствует ПРПК 8.0 (наивысший из четырех основных сценариев, используемых в ОД5 МГИК), будут приводить к широкомасштабной утрате биоразнообразия. Текущие обязательства Сторон РКИКООН значительно снизят изменение климата и его воздействие (возможно, до перехода между ПРПК 6 и ПРПК 4.5), но их недостаточно, чтобы удерживать потепление в пределах 2°C. Ожидается, что если методы геоинженерии окажутся результативными и эффективными, они снизят воздействие изменения климата на биоразнообразие. Вместе с тем некоторые методы будут приводить к утрате биоразнообразия за счет других факторов, например, изменения характера землепользования.

Удаление двуокиси углерода (удаление парниковых газов)

27. **Сценарии будущего изменения климата до 2100 года, которые, скорее всего, будут удерживать рост глобальной средней температуры в пределах 2 градусов Цельсия выше доиндустриальных уровней, главным образом, опираются на технологии удаления двуокиси углерода (УДУ), а также сокращение выбросов с ориентацией на чисто отрицательные выбросы во второй половине столетия.** Вместе с тем потенциал развертывания УДУ в таких масштабах в высшей степени неопределен. Внедрение УДУ, предусмотренное сценариями, представленными в пятом оценочном докладе МГИК в период 2050–2100 годов, будет допускать дополнительные антропогенные выбросы парниковых газов в период до 2050 года, что продлит период использования ископаемого топлива и потенциально снизит затраты на поэтапный отказ от него. В рамках ПРПК 2.6 около 90% направлений, рассмотренных в ОД5 МГИК, предусматривается внедрение технологий УДУ. Биоэнергия в сочетании с технологией улавливания и хранения углерода (БЭУХУ) и/или облесение/лесовосстановление (ОЛ) рассматриваются в качестве наиболее экономически жизнеспособных способов обеспечить такие чисто отрицательные выбросы. Требования БЭУХУ и ОЛ к земле- и водопользованию являются лимитирующими факторами, но такие требования и их последствия не очень точно учитываются в существующих моделях. Потенциал хранения CO₂ в случае БЭУХУ может быть также ограниченным.

28. **Удаление заданного количества парникового газа не будет полностью компенсировать ранее существовавший "перебор" выбросов.** Наличие превышения по большинству сценариев ПРПК 2.6 позволяет компенсировать существующие выбросы за счет будущих "отрицательных выбросов". Предполагается, что УДУ будет достижимо в требуемых масштабах, при этом такие мероприятия сами по себе не будут иметь существенных нежелательных последствий; и такое предположение вряд ли можно считать состоятельным. В частности, не все климатические и экологические последствия превышения будут напрямую устраняться за счет будущего удаления CO₂. Чистый результат добавления и последующего удаления заданного количества CO₂ равен нулю только в случае отсутствия значительного расхождения по времени между добавлением и удалением; задержка примерно в 50 лет будет приводить к значительным и потенциально необратимым последствиям для биоразнообразия и системы Земли. По этим причинам оценка потенциальной роли методов УДУ должна сосредотачиваться на их эффективности в содействии снижению чистых выбросов в более коротких временных масштабах, чем предусмотренные в большинстве существующих сценариев, и дополняться более жесткими сокращениями выбросов.

29. **Широкомасштабное внедрение биоэнергии в сочетании с технологией улавливания и хранения углерода (БЭУХУ), по-видимому, будет оказывать значительное отрицательное воздействие на биоразнообразие за счет изменений в землепользовании.** Если БЭУХУ будет реализована в масштабах, предполагаемых в большинстве сценариев ПРПК 2.6, для поддержания биоэнергетических культур потребуются обширные земельные площади (несколько сотен миллионов гектаров), воды (потенциальное удвоение потребностей сельского хозяйства в воде) и

удобрения. Ограничение ирригации в целях сокращения водопользования или отказ от замены питательных веществ будет приводить к увеличению потребностей в земельных площадях. Даже в рамках оптимистических сценариев за счет брошенных сельскохозяйственных земель можно будет обеспечить выполнение менее половины требований по отрицательным выбросам. Изменение характера землепользования, предусмотренное в основном сценарии ПРРК 2.6, будет приводить к значительной утрате биоразнообразия суши.

30. Восстановление экосистем, включая лесовосстановление и соответствующее облесение, может способствовать удалению двуокиси углерода и обеспечивать существенные взаимные выгоды для биоразнообразия. Вместе с тем одних только этих мероприятий будет недостаточно для удаления углерода в масштабах, которые требуются в рамках большинства существующих сценариев. Профилактика обезлесения и потери другой естественной растительности с высоким содержанием углерода более эффективны по сравнению с восстановлением или облесением в плане содействия смягчению последствий изменения климата и обеспечивают больше взаимных выгод для биоразнообразия. Облесение экосистем, где в настоящее время преобладает нелесная местная растительность, будет приводить к утрате биоразнообразия, уникального для таких сред обитания, и с точки зрения экологии, этого следует избегать⁹. Более того, парниковый эффект от N₂O, возникающий в результате применения азотных удобрений, может перевесить преимущества, связанные с CO₂; облесение бореальных районов и пустынных районов будет увеличивать глобальное потепление за счет эффектов альbedo; и будущее изменение климата может угрожать лесным поглотителям углерода из-за повышенной частоты пожаров, вредителей и заболеваний, а также экстремальных погодных явлений.

31. В определенных обстоятельствах биоуголь может потенциально способствовать удалению двуокиси углерода, и методы, используемые для сельскохозяйственных почв, могут обеспечивать взаимные выгоды для продуктивности. Внесение биоугля (древесного угля) в почвы может оказывать позитивное или негативное воздействие на биоразнообразие почвы и продуктивность, но при этом отмечается больше свидетельств позитивного воздействия, в особенности, на кислые почвы. Кроме того, внесение биоугля в почвы может также снизить выбросы почвенного углерода. Разрабатываются количественные представления о факторах, влияющих на постоянство улавливания углерода биоугля. Вместе с тем до момента поэтапного отказа от использования угля и других ископаемых топлив с высоким уровнем выбросов альтернативное использование древесного угля в качестве топлива может обладать большим потенциалом смягчения последствий изменения климата. Чтобы в полной мере оценить потенциальные возможности этого метода, необходимы оценки климатическими преимуществ, взаимных выгод и стоимости различных процессов и продуктов биоугля. Существующие сценарии предусматривают производство биоугля из пожнивных остатков и пищевых отходов. Тем не менее внедрение настоящего метода в широких масштабах будет оказывать существенное прямое и косвенное воздействие на использование земельных площадей, воды и удобрений, чтобы получить необходимую биомассу.

32. Жизнеспособность альтернативных методов отрицательных выбросов, например, прямого захвата воздуха (ПЗВ), усиления интенсивности выветривания и удобрения океана, по-прежнему остается недоказанной. После "Исследований 2012 года" проводились обширные научные исследования, но выводы остаются, в общем, неизменными. Вероятные затраты и энергопотребление ПЗВ для CO₂ по-прежнему очень велики, хотя и существенно ниже тех, которые приводились в "Исследованиях 2012 года". В свете предположительных возможностей дальнейшего снижения затрат заслуживают внимание дополнительные исследования методов ПЗВ

⁹ Термин "облесение" в рамках РКИКООН относится к насаждению лесов на территории, где не было деревьев в течение по меньшей мере 50 лет. Поэтому такой термин может включать лесовосстановление на некоторых ранее занятых лесом землях, а также облесение экосистем с нелесной местной растительностью.

для CO₂, а также для метана. Потенциальное воздействие усиления интенсивности выветривания на суше или в океане на отрицательные выбросы неясен, но логистические факторы, скорее всего, будут ограничивать внедрение в широких масштабах. Местное применение в морской среде может быть эффективным для замедления или снижения подкисления океана с последующими выгодами для морского биоразнообразия, хотя возможны и негативные эффекты; например, из-за осаждения. Повышение продуктивности океана за счет стимулирования роста фитопланктона в открытом океане и посредством добавления питательных веществ ("удобрение океана"), или модификация процессов апвеллинга лишь с некоторой долей вероятности будут улавливать сравнительно умеренные объемы CO₂, и экологические риски и неопределенности, связанные с широкомасштабным внедрением, остаются достаточно высокими.

33. Двуокись углерода (или другие парниковые газы), улавливаемая из атмосферы, должна храниться в той или иной форме. Возможные варианты включают растительность, почвы, древесный уголь или двуокись углерода в геологических формациях. Растительность, почвы и древесный уголь демонстрируют различные уровни стабильности (нестабильности). Недавно проводился анализ технических соображений, связанных с надежным хранением углерода в геологических формациях, которые по большей части предположительно располагаются ниже морского дна. Основным эффектом утечки в морскую среду будет местное подкисление океана, при этом экспериментальные исследования показывают, что (по меньшей мере для низких скоростей выделения) экологическое воздействие будет сравнительно локализованным. К этой области относится обширная литература по подкислению океана, в том числе посвященная изменениям биоразнообразия, которые наблюдаются у естественных жерл CO₂. Вместе с тем в сравнительно немногих экспериментальных исследованиях о воздействии высоких концентраций CO₂ на морские организмы охватывается полный диапазон значений, который могут достигаться в условиях утечки. Другие формы хранения в океане в настоящее время считаются сопряженными с недопустимыми рисками, а потому не разрешены в рамках Лондонской конвенции и Лондонского протокола.

Методы отражения солнечного излучения / управление солнечной радиацией

34. Современные исследования и оценки подтвердили, что методы УСР теоретически в состоянии замедлить, остановить или даже повернуть вспять глобальное повышение температуры. Поэтому если такие методы окажутся эффективными, они могут снизить воздействие потепления на биоразнообразие, но при этом сохраняются высокие уровни неопределенности в отношении воздействия методов УСР, которые могут создавать значительные новые риски для биоразнообразия. Моделирование последовательно продемонстрировало, что снижение средней глобальной температуры (или предотвращение ее дальнейшего повышения) и, в некоторой степени, связанных с ней изменений осадков будет возможно, однако не приведет к полному восстановлению будущих климатических условий до их современного состояния. Региональное распределение температуры и эффектов осадков также отличаются для различных методов УСР; для них проводилось моделирование, но по-прежнему остается множество неопределенностей. Даже если в среднем результирующие нарушения регионального климата при УСР оказываются меньше в случае изменения климата в отсутствие УСР, это невозможно установить наверняка: вероятность того, что некоторые регионы получат преимущества, тогда как остальные могут пострадать из-за еще больших потерь, будет создавать осложнения для управления. В большинстве моделей не анализируются последствия для биоразнообразия. При этом если реализация УСР будет начата, а затем внезапно остановлена, эффекты прекращения (в том числе очень быстрые изменения климата), скорее всего, повлекут за собой серьезную утрату биоразнообразия. Применение УДУ в дополнение к "умеренному" УСР в состоянии снизить такие риски, и в научной литературе уделяется все больше внимания потенциальной взаимодополняемости двух методов.

35. **Модели предсказывают, что УСР может замедлить таяние арктического морского льда. Вместе с тем предотвратить таяние арктического морского льда с помощью УСР вряд ли будет возможно без недопустимого воздействия на климат в других регионах.** Модели показывают, что даже если УСР будет глобально внедряться в масштабах, которые обеспечат возврат средних глобальных температур к доиндустриальным уровням, таяние арктического морского льда будет продолжаться, хотя и с более медленными темпами. Дальнейшее таяние арктического морского льда можно предотвратить за счет активного локального УСР (с использованием асимметричного применения стратосферных аэрозолей), но это будет сопряжено с исключительно негативными воздействиями в других регионах из-за масштабных изменений циркуляции в атмосфере и в океане. Разрежение перистых облаков может теоретически стабилизировать арктический морской лед, но в отношении данного метода сохраняется множество неопределенностей.

36. **УСР может благоприятно воздействовать на коралловые рифы за счет снижения температурного обесцвечивания, но в условиях высоких концентраций CO₂ это может косвенно приводить к увеличению воздействия подкисления океана.** Несмотря на неопределенности в отношении регионального распределения, пониженные средние глобальные температуры при УСР, скорее всего, будут снижать будущую распространенность обесцвечивания теплолюбивых кораллов (по сравнению с условиями ПРПК 4.5 или ПРПК 6.0). Взаимосвязь между подкислением океана, температурой и воздействием на кораллы (и другие морские организмы) носит сложный характер, и многое будет зависеть от масштабов дополнительных мер, направленных на снижение роста атмосферного CO₂. Если потеплению будет противодействовать УСР, будет наблюдаться меньше дополнительных выбросов CO₂ за счет биогеохимической обратной связи; вместе с тем относительное охлаждение будет снижать уровень насыщения карбонатом, что может уменьшать кальцификацию или даже растворять существующие структуры (для холодолюбивых кораллов), если выбросы CO₂ не будут ограничены.

37. **Применение серных аэрозолей для УСР будет сопряжено с риском потери стратосферного озона; еще больше будет сопутствующих побочных эффектов, связанных с распылением аэрозолей в атмосфере (РАА).** Несмотря на то что эффектов разрушения озона можно избежать, если использовать альтернативные аэрозоли, их применимость и безопасность еще предстоит доказать. Все методы РАА, если они окажутся эффективными, будут приводить к изменениям качества и количества света, достигающего поверхности Земли; ожидается, что чистое влияние на продуктивность будет незначительным, но сохраняется возможность воздействия на биоразнообразие (структура и состав сообществ).

38. **Климатическая эффективность повышения яркости морских облаков зависит от сделанных допущений в отношении микрофизики и динамики облака.** Множество связанных с этим вопросов по-прежнему отличается высоким уровнем неопределенности. Выявлены возможности применения в региональных масштабах; однако не проводилось никаких сколько-нибудь подробных исследований их экологических последствий, к которым относится солевое повреждение растительности суши.

39. **Широкомасштабные изменения альbedo поверхности суши и океана не представляются реалистичными или экономически эффективными.** Крайне маловероятно, что альbedo культур может быть изменено в значимых для климата масштабах. Изменение альbedo лугов или пустынь на достаточно больших площадях будет исключительно ресурсозатратным, пагубным для биоразнообразия и экосистем и, скорее всего, приведет к региональным нарушениям по температуре и осадкам. Изменения альbedo океана (за счет использования устойчивой пены) с точки зрения теории может быть климатически эффективным, но будет также сопровождаться множеством биогеохимических и экологических изменений, которые, скорее всего, повлекут за собой неприемлемые по масштабам экологические и социально-экономические воздействия.

Методы, направленные на повышение теплопотерь

40. **Разрежение перистых облаков может потенциально противодействовать изменению климата, но реализуемости и возможным воздействиям данного метода уделялось недостаточно внимания.** В отличие от УСР (задача которого отразить энергию падающего коротковолнового излучения) этот метод позволит увеличить отток тепла (длинноволновое излучение) с поверхности Земли.

Социально-экономические и культурные соображения

41. **В современной общественной науке основное внимание уделялось структурной организации, управлению и этическим вопросам, связанным с атмосферным УСР.** Исследования также касались международных отношений, национального и международного законодательства и экономики, при этом большинство работ было опубликовано авторами из США и Европы. Несмотря на то что социально-экономические аспекты методов широкомасштабного удаления CO₂ на суше в некоторой степени рассматривались в ходе обсуждения биотоплив и связанных с ними последствий для продовольственной обеспеченности, существуют серьезные пробелы в отношении коммерческой жизнеспособности методов УДУ, например, БЭУХУ, связанных с ними институциональных основ, относящихся к операциям с выбросами или налоговым стимулам, а также оценок экологического воздействия (в контексте экосистемных услуг) и последствий для коренных народов и местных общин. В случае УСР рассматривалось множество различных систем, при этом особый интерес и критику вызывали основанные на концепциях "чрезвычайной климатической ситуации" или "переломного момента". Отмечается все более углубляющаяся тенденция в направлении многопрофильных и междисциплинарных программ в области геоинженерии климата, и в настоящее время они начинают обеспечивать в большей степени интегрированные результаты анализа в условиях сотрудничества с учеными в области общественных наук.

42. **По результатам проведенных обследований уровень общественного одобрения методов геоинженерии в целом низкий,** в особенности, в отношении УСР. Тем не менее обследования в ряде стран выявили широкое одобрение исследований методов УДУ и УСР, при условии если можно будет продемонстрировать безопасность таких исследований.

Нормативно-правовая база

43. **Договаривающимися Сторонами Лондонского протокола была принята поправка к Лондонскому протоколу, регулирующая размещение материалов для удобрения океана и другие геоинженерные мероприятия в морской среде.** Она относится к Протоколу 1996 года к Конвенции 1972 года по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, которая находится в ведении Международной морской организации. Структура поправки, принятой в 2013 году, позволяет рассматривать и в будущем включать в новое приложение другие геоинженерные мероприятия в морской среде, если они подпадают под действие протокола и способны нанести ущерб морской среде. Поправка вступит в силу спустя после ратификации двумя третями Договаривающихся Сторон Лондонского протокола. После вступления в силу эта поправка будет способствовать укреплению нормативно-правовой базы для деятельности по удобрению океана и обеспечит основу для дальнейшего регулирования других геоинженерных мероприятий в морской среде. В своем решении XII/20 Конференция Сторон Конвенции о биологическом разнообразии приняла к сведению резолюцию LP.4 8) и предложила сторонам Лондонского протокола ратифицировать данную поправку, а другим правительствам — в соответствующих случаях принять надлежащие меры согласно положениям данной поправки.

44. **Поправка 2007 года к Конвенции ОСПАР, которая разрешает хранение двуоксида углерода в геологических формациях под морским дном Северо-Восточной Атлантики, вступила в силу в июле 2011 года,** и в настоящее время действует в 11 из 16 сторон ОСПАР.

45. Как было отмечено в исходном докладе, **необходимость разработки научно обоснованных глобальных, прозрачных и эффективных механизмов контроля и регулирования, возможно, наиболее актуальна для тех методов геоинженерии, которые обладают потенциальной способностью оказывать значительное неблагоприятное трансграничное воздействие, и для тех, что внедряются в районах за пределами действия национальной юрисдикции и в атмосфере.** Сюда будет входить набор методов, включенных в широкое определение методов геоинженерии по управлению климатом (см. выше, пункт 24). Как отмечалось выше, многие потенциальные методы геоинженерии в отношении океана уже включены в сферу действия ЛК и ЛП. Вместе с тем широкомасштабное БЭУХУ и облесение, предлагаемые во многих сценариях ОД5 МГИК, могут поставить новые вопросы в сфере регулирования на международном уровне в отношении связанных с ними масштабов землепользования и изменений землепользования. Возможные последствия такого широкомасштабного БЭУХУ для международного управления до сих пор специально не рассматривались в международной нормативно-правовой базе или в литературе.

46. **Наиболее существенным пробелом по-прежнему является отсутствие механизмов регулирования для УСР.** В отношении УСР в ОД5 МГИК отмечается, что "последствия для регулирования ... особенно проблематичны", в частности, это касается политических последствий возможных односторонних действий. Пространственное и временное распределение рисков ставит дополнительные вопросы в отношении справедливости внутри поколения и между поколениями¹⁰, которая влияет на разработку международных механизмов регулирования и контроля. Для надлежащего решения этических и политических вопросов, возникающих в рамках УСР, потребуются участие общественности и международное сотрудничество. Также не рассматриваются другие подходы, которые предусматривают изменение атмосферной среды, в том числе разрежение перистых облаков.

47. **Вновь возникает все тот же вопрос о том, каким должен и может быть подход нормативно-правовой основы к исследовательской деятельности (в отличие от возможного внедрения).** Вместе с тем после завершения моделирования и лабораторной стадии для целей регулирования будет сложно провести границу раздела между исследованиями и разработками. Высказывалось мнение о том, что управление может стимулировать "безопасные и полезные" исследования; в этом контексте можно рассматривать концепцию "законной научно-исследовательской деятельности" Лондонского протокола, которая лежит в основе поправки 2013 года.

48. **Эти события не повлияли на актуальность ключевых положений часть II Исследований 2012 года,** в частности того, что "существующие регулирующие механизмы, которые могут быть применимы к методам геоинженерии по управлению климатом, актуальным для Конвенции, не обеспечивают структуры для регулирования геоинженерии в целом, отвечающей критериям научной обоснованности, глобальности, прозрачности и эффективности" и что "за возможным исключением экспериментов по удобрению океана и случаев хранения двуокси углерода в геологических формациях, существующая нормативно-правовая база не соответствует сегодня потенциальному масштабу и целям применения методов геоинженерии по управлению климатом, включая трансграничные последствия".

Выводы

49. **На биоразнообразие влияет ряд факторов изменений, которые сами будут находиться под воздействием предлагаемых методов геоинженерии УДУ и УСР.** Методы геоинженерии, в случае их эффективности, будут уменьшать воздействие изменения климата на биоразнообразие на глобальном уровне. Вместе с тем в случае УСР в условиях высоких концентраций CO₂, это

¹⁰ IPCC AR5 Synthesis report p. 89; WGIII p. 488.

необязательно будет выполняться на местных уровнях из-за по определению непредсказуемого распределения эффектов температуры и осадков. С другой стороны, выгоды для биоразнообразия из-за снижения воздействия изменения климата за счет широкомасштабного удаления CO₂ на основе биомассы, скорее всего, будут, по меньшей мере частично, компенсироваться, а возможно, и перевешиваться изменениями землепользования. Изменения продуктивности океана за счет широкомасштабного внесения удобрений будут неизбежно подразумевать коренные изменения морских экосистем с сопутствующими рисками для биоразнообразия. В большинстве случаев характерные для методов побочные эффекты, которые могут быть пагубными для биоразнообразия, недостаточно хорошо изучены.

50. **Представляется достаточно сложным оценить прямое и косвенное воздействие (каждое из которых может носить позитивный или негативный характер) геоинженерии климата.** Подобные соображения неизбежно сопряжены с неопределенностями в отношении технической осуществимости и эффективности; зависимости от масштаба; сложных сопоставлений с условиями без применения методов геоинженерии, а также субъективных оценок и этических соображений. К связанным с методами соображениям, которые важны для оценки методов геоинженерии для управления климатом, относятся эффективность, безопасность и риски; взаимные выгоды; готовность; управление и этика; а также стоимость и доступность. Многие из этих факторов пока что не удается надежно определить количественно, и важно отметить, что фактор "стоимости" включает как рыночную, так и нерыночную стоимость. Дальнейшие исследования с соответствующими мерами предосторожности могут помочь восполнить некоторые из этих пробелов в знаниях и устранить часть неопределенностей.

IV. ПРЕДЛАГАЕМАЯ РЕКОМЕНДАЦИЯ

Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям, возможно, пожелает:

а) *принять к сведению* обновленный доклад о методах геоинженерии по управлению климатом в контексте Конвенции о биологическом разнообразии (UNEP/CBD/SBSTTA/19/INF/2) и его основные положения (UNEP/CBD/SBSTTA/19/7);

б) *рекомендовать*, чтобы Конференция Сторон *приняла к сведению*, что лишь очень немногие Стороны представили информацию о мерах, принятых ими в соответствии с пунктом 8 w) решения X/33, и *призвала* другие Стороны представить, когда это уместно, такую информацию.

Приложение

Приводимые ниже основные положения были изложены в Технической серии № 66 (КБР, 2012 г.) (Ниже приведены части текста в первичных исследованиях, которые были выделены жирным шрифтом; с полным текстом можно ознакомиться в полном варианте исследований).

Основные положения, приведенные в Технической серии № 66. Часть I: Воздействие методов геоинженерии по управлению климатом на биологическое разнообразие (Williamson et al, 2012)

1. Биоразнообразию, экосистемы и обеспечиваемые ими услуги имеют жизненно важное значение для благосостояния людей. Охрана биоразнообразия и экосистем требует устранения приводных механизмов, вызывающих утрату биоразнообразия.

Предлагаемые методы геоинженерии по управлению климатом

2. В настоящем докладе методы геоинженерии по управлению климатом определены как преднамеренное воздействие на планетарную среду, характер и масштаб которого призваны обеспечить противодействие антропогенному изменению климата и его последствиям.

3. Методы отражения солнечного излучения (ОСИ), также известные как методы управления солнечной радиацией, нацелены на противодействие потеплению и связанным с ним климатическим изменениям путем сокращения воздействия и последующего поглощения приходящей коротковолновой солнечной радиации, отражая небольшую ее часть назад в космос.

4. Методы удаления двуокси углерода (УДУ) нацелены на удаление CO₂, основного парникового газа, из атмосферы.

5. Не существует единого геоинженерного подхода, отвечающего сегодня всем трем критериям – эффективности, безопасности и стоимостной приемлемости. Различные методы находятся на разных этапах разработки, большей частью теоретической, а эффективность многих других весьма сомнительна.

Изменение климата, подкисление океана и их воздействие на биоразнообразие

6. Постоянное повышение количества CO₂ и других атмосферных парниковых газов не только серьезным образом сказывается на глобальной и региональной средней температуре, но также на осадках, почвенной влаге, динамике ледяного покрова, повышении уровня моря, подкислении океана и частоте и интенсивности экстремальных явлений, таких как наводнения, засухи и лесные пожары.

7. Начиная с 2000 года ускоряются темпы роста антропогенных выбросов CO₂, составляя в среднем примерно 3,1% в год. Увеличиваются также объемы выбросов других парниковых газов. В результате станет чрезвычайно трудно ограничить глобальное потепление предлагаемым целевым уровнем в 2°C.

8. Несмотря даже на наличие действенной политики смягчения последствий изменения климата, дальнейшее антропогенное его изменение будет все равно неизбежным из-за запаздывания реакции в климатической системе Земли.

9. Антропогенное изменение климата создает постоянно растущий диапазон серьезных угроз для биоразнообразия и экосистемных услуг, существенно повышая риск исчезновения видов и местные потери.

10. Последствия прогнозируемого изменения климата на суше более всего скажутся, очевидно, в местах обитания горных и полярных районов, в прибрежных районах, задетых

изменением уровня моря, и всюду, где произойдут серьезные изменения в обеспеченности пресной водой.

11. Морские виды и экосистемы все более подвергаются воздействию подкисления океана и изменению температур.

12. Биосфера играет одну из ключевых ролей в климатических процессах, и особенно как часть круговоротов углерода и воды.

Потенциальное воздействие на биоразнообразие геоинженерных методов УСР

13. Если методы УСР окажутся эффективными в снижении потепления климата, то они смогут сокращать и определенное воздействие изменения климата на биоразнообразие. Вместе с тем такие методы могут оказывать другое, непредвиденное, воздействие на биоразнообразие.

14. Судя по результатам анализов на основе моделей и данных об извержении вулканов, сплошное ослабление солнечного света на 1-2% посредством определенного метода атмосферного УСР сможет сократить в большинстве регионов планеты будущее изменение температуры, прогнозируемое в условиях систематических и неконтролируемых выбросов парниковых газов.

15. УСР приведет к возникновению новой динамичной взаимосвязи между эффектом потепления, вызванным выбросами парниковых газов, и эффектом охлаждения, вызванным снижением солнечного света.

16. УСР не воздействует на объем антропогенного CO_2 в атмосфере. Поэтому УСР не будет оказывать особого влияния на подкисление океана или связанные с ним последствия для морского биоразнообразия и не будет устранять воздействия (положительного или отрицательного) высокой концентрации CO_2 на наземные экосистемы.

17. Оперативное прекращение УСР, применявшегося в течение определенного времени и нейтрализующего высокую степень потепления, обусловленную постоянным выбросом парниковых газов, почти наверняка окажет чрезвычайно сильное негативное воздействие на биоразнообразие и на экосистемные услуги.

18. Распыление сульфатных аэрозолей в стратосфере окажет воздействие на общее количество и качество света, достигающего биосферы, окажет относительно незначительное воздействие на атмосферную кислотность и может также содействовать разрушению стратосферного озона.

19. Повышение яркости облаков представляет собой более локализованный из предлагаемых методов УСР, и его применение будет, возможно, ограничено конкретными районами в океане. Предсказать его воздействие на климат пока еще сложно.

20. Для оказания значительного воздействия на глобальный климат с последующим воздействием на экосистемы необходимо обеспечить изменение в альbedo поверхности на очень большой территории (субконтинентальный масштаб) суши или на большей территории глобального океана. Сильное локальное охлаждение может оказывать разрушительное воздействие на региональные погодные условия.

Потенциальное воздействие на биоразнообразие геоинженерных методов УДУ

21. Методы удаления двуокиси углерода в случае их эффективности и практической осуществимости обеспечат, как ожидается, сокращение негативного воздействия изменения климата на биоразнообразие и в большинстве случаев негативного воздействия подкисления океана.

22. Отдельные методы УДУ могут оказывать значительное непредвиденное воздействие на наземные и/или океанские экосистемы в зависимости от характера, масштаба и места улавливания и хранения углерода.

23. Удобрение океана влечет за собой увеличение объемов первичной биологической продукции, сопровождаемое неизбежным изменением структуры сообщества фитопланктона и разнообразия видов и воздействием на обширную пищевую сеть.
24. Усиление интенсивности выветривания будет предусматривать широкомасштабную разработку и транспортировку карбонатных и силикатных пород и распыление твердых или жидких материалов на поверхности суши или моря. Масштаб воздействия (которое может быть положительным и также отрицательным) на наземные и прибрежные экосистемы будет зависеть от используемого метода и масштаба его применения.
25. Воздействие на биоразнообразие аккумуляирования углерода в экосистемах в результате облесения, лесовозобновления или повышения содержания углерода в почве и на территории водно-болотных угодий зависит от метода и масштаба его реализации.
26. Производство биомассы в целях улавливания углерода в достаточно большом масштабе для оказания воздействия на климат приведет, по всей видимости, к конкурентной борьбе за земли для производства продовольствия и выращивания других культур или вызовет широкомасштабное изменение характера землепользования, что скажется на биоразнообразии и приведет к увеличению выбросов парниковых газов, частично нейтрализующих (или даже превышающих) объемы углерода, уловленного в биомассе.
27. Пока еще отсутствует четкое понимание воздействия длительного хранения биоугля (древесный уголь) в различных типах почв и в разных экологических условиях.
28. Хранение биомассы суши в океане (например, пожнивных остатков) будет, очевидно, оказывать негативное воздействие на биоразнообразие.
29. Химическое улавливание CO_2 из окружающей атмосферы потребует больших объемов энергии. Некоторые предлагаемые процессы могут также предусматривать большой спрос на пресную воду и нести в себе потенциальный риск химического загрязнения окружающей среды в результате производства сорбента; но в остальном будет оказывать относительно незначительное непосредственное воздействие на биоразнообразие.
30. Хранение CO_2 в океане неизбежно изменит местную химическую среду и с большой вероятностью приведет к биологическим последствиям.
31. Вытекание CO_2 из геологических резервуаров под морским дном, хотя и рассматривается как маловероятное при грамотном выборе участков, но будет оказывать воздействие на биоразнообразие бентической фауны в местных масштабах.

Социальные, экономические, культурные и этические соображения касательно методов геоинженерии по управлению климатом

32. Рассмотрение геоинженерии в качестве одного из потенциальных вариантов поднимает целый ряд социальных, экономических и культурных вопросов, независимо от конкретных геоинженерных подходов.
33. Человечество является сейчас мощной силой, изменяющей планетарную среду.
34. Моральный риск, связанный с геоинженерией, заключается в том, что она рассматривается как технологический резерв, сокращающий, возможно, усилия по смягчению последствий.
35. Широкомасштабное применение методов геоинженерии, ограничивая нежелательные последствия изменения климата, может почти наверняка приводить к непреднамеренным побочным действиям и усиливать социально-политическую напряженность.
36. Еще одним вопросом является возможность технологического, политического и социального "замыкания".

37. Применение геоинженерии вызывает ряд вопросов о распределении ресурсов и последствиях внутри и среди обществ и во времени.

38. В случаях, когда геоинженерные эксперименты или мероприятия могут приводить к трансграничным последствиям или воздействиям в районах за пределами действия национальной юрисдикции, может возникать геополитическая напряженность.

Обобщение

39. Внедрение методов геоинженерии в случае осуществимости и эффективности может содействовать сокращению масштаба изменения климата и его воздействия на биоразнообразие. Вместе с тем большинство методов геоинженерии будет, очевидно, оказывать непредвиденное воздействие на биоразнообразие, особенно когда они применяются в значимом с климатической точки зрения масштабе, вместе со значительными рисками и неопределенностями.

40. Во многих областях существует лишь очень ограниченный объем знаний.

41. Субъекты деятельности имеют весьма ограниченное понимание концепций и методов геоинженерии и их потенциального позитивного и негативного воздействия на биоразнообразие.

Основные положения, приведенные в Технической серии № 66. Часть II: Нормативно-правовая база по методам геоинженерии по управлению климатом, актуальным для Конвенции о биологическом разнообразии (Bodley et al, 2012)

42. Конференция Сторон Конвенции о биологическом разнообразии, принимая во внимание *возможную необходимость научно обоснованных глобальных, прозрачных и эффективных механизмов контроля и регулирования*, поручила провести исследование пробелов в таких существующих механизмах, связанных с методами геоинженерии по управлению климатом, актуальными для Конвенции о биологическом разнообразии.

43. "Геоинженерия, связанная с климатом" является общим термином, включающим несколько различных геоинженерных концепций, методов или технологий.

44. Необходимость в научно обоснованных глобальных, прозрачных и эффективных механизмах контроля и регулирования может быть особо актуальной для тех концепций геоинженерии, которые могут в потенциале оказывать значительное неблагоприятное трансграничное воздействие и которые реализуются в районах за пределами действия национальной юрисдикции и в атмосфере.

45. Существующая нормативная база включает общие обычные нормы международного права и положения конкретных международных договоров.

Общие обычные нормы международного права

46. Ответственность государств регулируется правилами, определяющими общие условия, в рамках которых государство несет ответственность за противоправные действия или бездействие и за возникающие в результате правовые последствия.

47. На всех государствах лежит общее обязательство обеспечивать реализацию мероприятий в рамках их юрисдикции или контроля при уважительном отношении к окружающей среде других государств или к районам за пределами действия национальной юрисдикции или контроля.

48. На государствах лежит обязанность проводить оценку экологических последствий мероприятий, которые могут оказывать значительное неблагоприятное воздействие в трансграничном контексте, и в частности на совместно используемый ресурс.

49. Принцип предосторожности или осмотрительный подход актуальны, но в международном обычном праве еще четко не установлен их правовой статус и содержание, и не ясны еще последствия их применения к геоинженерии.

50. В числе других актуальных концепций можно назвать устойчивое развитие, общую, но дифференцированную ответственность и концепции учета международных интересов при охране районов за пределами действия национальной юрисдикции и совместно используемых ресурсов, а также вопросы общей озабоченности, например, проблемой биоразнообразия.

Конкретные договорные режимы и учреждения

51. В рамках Конвенции о биологическом разнообразии было принято решение о геоинженерии, в котором охвачены все технологии, могущие оказывать воздействие на биоразнообразие.

52. Конвенцией Организации Объединенных Наций по морскому праву (КООНМП) внедрена правовая основа, в рамках которой следует осуществлять все мероприятия в океанах и в морях, включая соответствующую геоинженерную деятельность.

53. В рамках Лондонской конвенции и Протокола к ней (ЛК/ЛП) разработаны подробные руководящие указания по удобрению океанов, а также по хранению углерода и рассматривается их более широкое применение к другим геоинженерным мероприятиям в морской среде в рамках их мандата. Лондонский протокол запрещает сброс CO₂ в толщу вод.

54. В РКИКООН и в Киотском протоколе не рассматриваются ни концепции геоинженерии как таковые, ни ее регулирование.

55. В рамках Венской конвенции об охране озонового слоя Сторонам надлежит, кроме всего прочего, принимать меры по защите здоровья людей и окружающей среды от возможных неблагоприятных последствий, которые являются или могут являться результатом человеческой деятельности, изменяющей или способной изменить состояние озонового слоя. В Монреальском протоколе от Сторон требуется поэтапно выводить из употребления вещества, разрушающие озоновый слой.

56. Сфера действия Конвенции о запрещении военного или любого иного враждебного использования средств воздействия на природную среду распространялась бы непосредственно на геоинженерию, если бы она использовалась в качестве средства ведения войны.

57. Размещение экранов или зеркал в открытом космосе для отражения или блокирования солнечной радиации подпадает под действие Закона о космосе.

58. Конвенция о защите морской среды Северо-Восточной Атлантики (Конвенция OSPAR) запрещает хранение CO₂ в толще воды или на морском дне, и в ее рамках разработаны правила и указания по хранению CO₂ в геологических формациях под морским дном.

59. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (ТЗВБР) может быть актуальной для концепций геоинженерии, таких как распыление аэрозолей, предусматривающих внесение в атмосферу серы или других веществ.

60. Положения Закона о правах человека будут актуальными, если то или иное геоинженерное мероприятие будет нарушать права человека.

61. Международные учреждения, такие как Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций, Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Всемирная метеорологическая организация (ВМО) и Международная океанографическая комиссия (МОК) ЮНЕСКО, актуальны для управления геоинженерией.

62. Вопросы исследований конкретно не рассматриваются в рамках международного права в отличие от внедрения технологий, последствия и риски которых известны, за исключением специальных правил в определенных областях.

Пробелы в существующей нормативной базе

63. Существующие регулирующие механизмы, которые можно было бы применять к методам геоинженерии по управлению климатом, актуальным для Конвенции о биологическом разнообразии, не обеспечивают структуры, применимой к геоинженерии в целом и отвечающей критериям научной обоснованности, глобальности, прозрачности и эффективности.

64. Некоторые общие принципы международного права, такие как обязанность не допускать причинения трансграничного ущерба и необходимость проведения оценки экологических последствий, вместе с правилами об ответственности государства обеспечивают некоторые руководящие указания, актуальные для геоинженерии.

65. Некоторые методы геоинженерии регулируются в рамках существующих договорных режимов, тогда как другие запрещены:

а) сброс CO_2 в толщу вод или на морское дно запрещен в рамках Лондонской конвенции;

б) эксперименты по удобрению океанов регулируются в рамках положения ЛК/ЛП о сбросе отходов в море и дополнительными необязывающими руководящими указаниями, включая структуру оценки рисков;

в) хранение CO_2 в геологических формациях под морским дном регулируется в рамках ЛК/ЛП и Конвенции ОСПАР.

66. Реализацию некоторых других методов геоинженерии необходимо будет осуществлять в соответствии с общими процедурными обязательствами в рамках существующих договорных режимов, но пока что не разработано никаких определенных правил регулирования данных конкретных методов.

67. В большинстве договоров, но не во всех, предусматриваются механизмы, процедуры или учреждения, которые могут определять, относится ли тот или иной договор к конкретному геоинженерному мероприятию, и регулировать такие мероприятия.

68. Отсутствие механизмов регулирования методов отражения солнечного излучения является одним из серьезных пробелов, особенно учитывая возможность значительных пагубных трансграничных последствий.

69. Большинство регулирующих механизмов, рассмотренных в докладе, было разработано до того, как геоинженерия стала одним из важных вопросов, и поэтому в них не содержится конкретных ссылок на геоинженерные подходы.
