



**Программа Организации
Объединенных Наций по
окружающей среде**

Distr.: General
9 September 2014

Russian
Original: English

**Конференция Сторон Венской конвенции
об охране озонового слоя**

Десятое совещание

Париж, 17-21 ноября 2014 года

Пункт 5 а) предварительной повестки дня подготовительного совещания*

Вопросы, касающиеся Венской конвенции: доклад девятого совещания Руководителей исследований по озону Сторон Венской конвенции

Вопросы девятого совещания Руководителей исследований по озону Сторон Венской конвенции

Записка секретариата

Девятое совещание Руководителей исследований по озону Сторон Венской конвенции о защите озонового слоя состоялось 14-16 мая 2014 года в штаб-квартире Всемирной метеорологической организации в Женеве. Рекомендации, высказанные Руководителями исследований по озону в ходе этого совещания, содержатся в приложении к настоящей записке. Рекомендации делятся на шесть категорий: всеобъемлющие цели; потребности в области исследований; систематические наблюдения; архивирование и управление данными; создание потенциала; и Общий целевой фонд для финансирования связанной с Венской конвенцией деятельности по проведению исследований и систематических наблюдений. Последняя категория рекомендаций появилась в результате обсуждения достижений и будущего Общего целевого фонда. Эти рекомендации особенно актуальны для обсуждений на десятом совещании Конференции Сторон Венской конвенции по пункту 5 b) повестки дня о состоянии Общего целевого фонда. Рекомендации воспроизводятся в приложении без официального редактирования. Полный текст доклада о работе девятого совещания Руководителей исследований по озону будет также представлен участникам Конференции Сторон на ее десятом совещании в качестве справочного документа.

* UNEP/OzL.Conv.10/1/Rev.1-UNEP/OzL.Pro.26/1/Rev.1.

Приложение

Рекомендации

А. Всеобъемлющие цели

1. *Признать, что проблемы изменения климата и стратосферного озонового слоя тесно связаны между собой.* Монреальский протокол был введен в действие для защиты поверхности Земли от повышенных уровней вредного УФ-излучения, которые могут возникнуть в результате разрушения озонового слоя вследствие воздействия озоноразрушающих веществ. Исследования последних десятилетий ясно показывают, что истощение озонового слоя и его прогнозируемое восстановление, а также изменения климата тесно связаны между собой. Поэтому важно, чтобы деятельность по защите озонового слоя охватывала проблему изменения климата.
2. *Необходимо поддерживать и укреплять существующие возможности наблюдения переменных климата и озонового слоя.* Ввиду сильно выраженной связи между истощением озонового слоя и изменениями климата, наблюдения переменных климата и озонового слоя следует, когда это возможно, проводить и анализировать в совокупности.
3. *Продолжать, укреплять и целенаправленно планировать использование Целевого фонда Венской конвенции по финансированию исследований и систематических наблюдений для более эффективной поддержки вышеуказанных целей.* В соответствии с указанными выше двумя целями важно обеспечить продолжение и существенное укрепление использования Целевого фонда Венской конвенции для проведения мониторинга и исследований с тем, чтобы сделать его более эффективным в решении некоторых из проблем, возникающих в связи с указанным выше. Важно также разработать стратегический план для Фонда и обратиться с просьбой к ЮНЕП/секретариату по озону и ВМО создать небольшую рабочую группу для оказания помощи в установлении приоритетных задач и обеспечении их реализации.
4. *Активно осуществлять работу по формированию потенциала для достижения вышеуказанных целей.* Учитывая вышеизложенное, очень важно осуществлять мероприятия по созданию потенциала в рамках статьи 5 Монреальского протокола с целью расширения базы научных знаний благодаря в том числе расширению географических районов для проведения измерений и архивирования данных о ключевых переменных, связанных с озоновым слоем и изменением климата.

В. Потребности в области исследований

5. Широкие исследования, проведенные в период, охватывающий последние более чем десять лет, указывают на роль, которую стратосферный озон играет в качестве ключевого компонента глобальной климатической системы. Стратосферный озон отреагировал и будет продолжать реагировать на снижение стратосферных температур в результате накопления CO_2 в стратосфере и на изменения в химии озона в результате антропогенных выбросов озоноразрушающих веществ (ОРВ). Кроме того, роль ОРВ и их заменителей как парниковых газов (ПГ) является еще одним важным аспектом данной проблемы.
6. Сложная связь между озоном, атмосферной химией и переносом, а также изменением климата до сих пор полностью не изучена. Необходимы дальнейшие исследования для того, чтобы лучше понять основные процессы и улучшить прогнозирование на основе моделей ожидаемых изменений распределений озона и температуры в средних слоях атмосферы. В рамках поддержки оценок ВМО/ЮНЕП по озону необходимо проводить координированное моделирование будущих изменений озона с использованием химических моделей климата (ХМК) с общими граничными условиями. Эти симуляционные мероприятия должны включать вспомогательное моделирование, включающее, например, фиксированные концентрации ПГ или ОРВ для атрибуции изменений в озоновом слое к этим факторам воздействия.
7. В выполнении рекомендаций, вынесенных на восьмом совещании Руководителей исследований по озону, достигнут прогресс, который включает следующее:
 - улучшено количественное определение времени жизни ключевых ОРВ и, что самое главное, связанных с этим параметром неопределенностей;

- продолжалась работа по дальнейшей разработке ХМК и переходу к разработке в полной мере связанных моделей земной системы (МЗС);
- достигнут прогресс в регистрации долгосрочных данных по стратосферному озону и следовым газам, оказывающим влияние на стратосферный озон;
- продвинулись вперед исследования процессов, поддерживающих состояние стратосферного аэрозольного слоя, которые сильно влияют на химию озона;
- прояснено значение интеграции интерактивной стратосферы в модели глобальной климатической системы;
- уточнена количественная оценка роли ГФУ в качестве фактора воздействия на климат и также изучены средства, с помощью которых могут быть сохранены выгоды от охраны климата в рамках Монреальского протокола.

Ключевые рекомендации, вытекающие из девятого совещания РИО:

i) Взаимодействия химия-климат и мониторинг результатов осуществления Монреальского протокола

8. В настоящее время хорошо известно, что будущая эволюция стратосферного озонового слоя будет зависеть не только от сокращения концентрации ОРВ, но также и от влияния климата на стратосферные температуры и стратосферную циркуляцию. Кроме того, связь между составом атмосферы и климатом является двусторонней. Известно, что прошлые изменения в стратосферном озоне повлияли на климат приземного слоя; будущие изменения озона, согласно прогнозам, повлияют на климатическую систему.

9. Необходимо, чтобы научное сообщество проводило мониторинг последствий осуществления Монреальского протокола. Требуется выполнить исследовательскую работу, включающую детальный анализ широкого спектра данных по озону, ОРВ и связанным с ними газам, с тем чтобы можно было всесторонне оценить эффект от применения Протокола. Для объяснения прошлых изменений необходимы дальнейшие исследования, сочетающие использование современных ХМК и зарегистрированных данных эталонного качества с высотным разрешением.

1) *Озон в климатических моделях.* Растет признание того, что включение озона в модели атмосферы повышает качество долгосрочных прогнозов изменения климата, а также создает новые возможности, например, для составления сезонных прогнозов. Соответственно, необходимы исследования для того, чтобы лучше понять климатические процессы на земной поверхности, связанные с изменениями в стратосфере, включая воздействие на тропосферную циркуляцию, осадки, морской лед, взаимодействие «океан-атмосфера» и т.п.

2) *Изменение циркуляции Брюера-Добсона.* Необходимы исследования для устранения очевидного несоответствия между построенными на основе моделирования прогнозами усиливающейся циркуляции Брюера-Добсона (ЦБД) и результатами наблюдений за долгоживущими следовыми газами в стратосфере, которые, по-видимому, позволяют предположить, что происходит замедление ЦБД. Устранение этого несоответствия может потребовать проведения новых измерений, например SF₆ и CO₂ в средних и верхних слоях стратосферы, которые могут быть использованы для определения изменений в интенсивности ЦБД (см. также раздел «Систематические наблюдения»).

3) *Создание массивов зарегистрированных данных.* Для оценки физической согласованности тенденций поведения озона и температуры и для помощи в интерпретации причин долгосрочных изменений озонового слоя необходимо создать массивы зарегистрированных долгосрочных данных улучшенного качества по стратосферному озону, другим следовым газам, имеющим отношение к химии озона (например, HNO₃, ClO, BrO, H₂O, CH₄, N₂O) и другим переменным состояниям атмосферы (например, по температуре). Регистрация климатических данных по температуре свободной тропосферы и стратосферы требуется для интерпретации взаимодействий между изменениями термической структуры атмосферы (обусловленными изменениями в концентрации парниковых газов) и колебаниями содержания озона. Такая регистрация данных о температуре также поможет сформировать зарегистрированные данные по

озону, так как результаты измерений коэффициента смешения озона необходимо часто преобразовывать в значения плотности и результаты измерений уровня давления должны преобразовываться в значения высоты геопотенциала, и оба эти преобразования требуют применения временных рядов температуры. Эти временные ряды температуры должны быть стабильными на протяжении нескольких десятилетий, чтобы избежать наложения ложных тенденций температуры на ложные тенденции озона. Неоднородность текущих метеорологических повторных анализов свидетельствует о том, что такой подход к получению временных рядов температуры для стратосферы является неадекватным. Формирование зарегистрированных данных должно осуществляться в соответствии с принципами ГСНК (Глобальной системы наблюдений за климатом; ГСНК-143).

4) *Тенденции поведения озона.* Необходимы исследования для более точной количественной оценки тенденций в зарегистрированных данных по озону с вертикальным разрешением в различных участках атмосферы, в частности, над полярными областями, где наблюдаемые тенденции поведения озона являются максимально выраженными. Тенденции поведения озона и связанных с ним следовых газов необходимо детально проанализировать, чтобы выяснить, согласуется ли их наблюдаемая в настоящее время эволюция с нашим пониманием процессов, влияющих на тенденции и изменчивость. Требуется исследовать ожидания в отношении длительности серии измерений, необходимых для подтверждения эффективности Монреальского протокола.

ii) ***Процессы, влияющие на эволюцию стратосферы и связи с климатом***

10. Стратосфера – это чрезвычайно сильно связанная система «химия-радиация-динамика». Поэтому применяемые модели должны включать фундаментальное понимание соответствующих процессов. По некоторым аспектам наша база знаний является неполной. Требуется дополнительные и более совершенные лабораторные измерения кинетических и спектроскопических параметров. Необходимы полевые измерения для улучшения понимания целого спектра вопросов: от поверхностных выбросов очень короткоживущих веществ до переноса и трансформации форм веществ, перемещающихся между тропосферой и стратосферой (в обоих направлениях).

1) *Газы, не содержащие ОРВ.* Роль газов, помимо ОРВ, регулируемых Монреальским протоколом, в химии истощения озонового слоя (например, N_2O , CH_4 , биогенных бромированных углеводородов) требует дальнейшего изучения. Базы данных по выбросам CH_4 и N_2O должны быть улучшены, чтобы обеспечить более реалистичное моделирование воздействия выбросов на озоновый слой. Изменения концентраций заменителей ОРВ в атмосфере необходимо согласовать с известными выбросами и временем жизни этих газов в атмосфере. Требуется улучшить количественную оценку последствий изменений тропосферного ОН для времени жизни короткоживущих газов, которые при перемещении в стратосферу становятся источником химически активных форм в стратосфере. Необходимы сезонные климатологии тропосферного ОН, сверенные с соответствующими измерениями (см. раздел «Систематические наблюдения»), для снижения неопределенностей в симуляционном моделировании переноса короткоживущих соединений с земной поверхности в стратосферу. Также требуется знание концентрации ОН в тропосфере для уточнения времени жизни других газов, таких как CH_4 .

2) *Лабораторные измерения.* Лабораторные измерения обеспечивают основу спутникового сбора данных, наземных наблюдений и моделирования. Необходимо повысить качество/точность сечений поглощения O_2 и O_3 . Сечение поглощения O_2 оказывает большое влияние на время жизни форм, которые подвергаются фотолизу в стратосфере. Необходимо завершить работу по отбору данных и использованию уточненных сечений поглощения O_3 в наземном дистанционном зондировании озона. Далее, ввиду того, что предлагаются новые газы (например, ГФУ), необходимо провести лабораторные исследования по уточнению процессов их основных потерь (т.е. реакции с ОН, УФ-сечений, ИК-спектров поглощения). Требуется также уточнение лабораторных измерений линий поглощения озона в ИК-области для более точного наземного сбора данных о других следовых газах, поглощение которых происходит в ИК-области. Важно также, чтобы эти лабораторные данные оценивались критически. Для получения надежных баз данных, используемых для моделирования, анализа и понимания изучаемых процессов, важно обеспечивать управление и кураторство лабораторных данных. В процесс управления и кураторства должны быть вовлечены эксперты, обладающие глубокими знаниями в области химической кинетики, фотохимии и спектроскопии.

3) *Стратосферные аэрозоли.* Стратосферные аэрозоли, составляющие слой Юнге, играют важную роль в качестве поверхности для гетерогенных химических процессов, а также с точки зрения их радиационного воздействия. Таким образом, понимание процессов, контролируемых распределением атмосферных аэрозолей имеет фундаментальное значение в моделировании стратосферы. В частности, чрезвычайно важно понять, как SO₂ и карбонилсульфид (OCS) поддерживают слой Юнге и как происходит эволюция частиц в стратосфере. Такие исследования также позволяют обосновать включение соответствующих процессов в модели, используемые для оценки определенных аспектов предлагаемых геоинженерных мер, предусматривающих целенаправленное усиление слоя стратосферных аэрозолей.

4) *Стратосферно-тропосферный обмен (СТО).* Необходимы исследования для улучшения понимания процессов, регулирующих двусторонний обмен газами и аэрозолями между тропосферой и стратосферой, например, циркуляции азиатских муссонов, которая обеспечивает эффективный путь для загрязнителей от приповерхностных слоев через слой тропической тропопаузы в стратосферу. Требуется обеспечить достоверность моделирования процессов СТО в ХМК, если мы хотим быть уверенными в прогнозах климатически обусловленных изменений в СТО в XXI веке. Необходимы целенаправленные полевые мероприятия, например, для выработки понимания тропических процессов, а также процессов, происходящих в верхних слоях тропосферы и нижних слоях стратосферы (ВТ/НС), которые приводят к модуляции химической и динамической двусторонней связи между стратосферой и тропосферой.

iii) *Изменения УФ-излучения и другие последствия изменений ОРВ*

11. Последние работы по симуляционному моделированию изменений в озоновом слое в XXI веке показывают, что уровень поверхностного УФ-излучения может увеличиться в тропиках и уменьшиться в средних и высоких широтах. Для людей это создает повышенный риск рака кожи в тропиках, а также слегка усиливает риск недополучения организмом витамина D в средних и высоких широтах из-за снижения доз УФ-излучения. Исследования по последствиям изменений в уровне УФ-излучения для различных организмов существенно продвинулись, однако остается ряд различных вопросов, которые необходимо исследовать, в том числе:

1) *Факторы, влияющие на УФ-излучение.* Необходимо дезагрегировать факторы, влияющие на УФ-излучение у земной поверхности, с тем, чтобы можно было лучше понять роль других факторов, не связанных с озоном (таких, как облачный покров, концентрация аэрозолей, альbedo и температура);

2) *Последствия изменений в уровне УФ-излучения.* Требуется дальнейшее изучение воздействия изменений в концентрациях стратосферного озона и соответствующих изменений в уровне УФ-излучения на здоровье людей, экосистемы и вещества. Такие исследования должны включать количественный анализ, позволяющий провести оценку масштабов конкретных воздействий за счет изменений уровня УФ-излучения. Исследования должны также учитывать взаимосвязи между последствиями изменений уровня УФ-излучения и последствиями изменения климата, в частности, последствиями, которые могут привести к обратной связи с изменением климата, например, путем изменения углеродного цикла или химического состава тропосферы;

3) *Заменители ОРВ.* Следует оказать поддержку исследованиям, направленным на изучение экологического воздействия заменителей ОРВ и продуктов их распада на здоровье людей и окружающую среду.

C. Систематические наблюдения

12. Как указано в статье 3 Венской конвенции, принципиально важное значение для понимания и отслеживания долгосрочных изменений в озоновом слое, а также в составе атмосферы и климате имеют наблюдения, осуществляющиеся на систематической основе. В течение следующих десятилетий необходимо проводить непрерывные наблюдения за ключевыми следовыми газами и параметрами, характеризующими роль химических и динамических процессов с целью проверки ожидаемого восстановления озонового слоя и для понимания их взаимодействия с изменением климата.

13. Наступил этап перехода от периода, когда увеличение концентрации озоноразрушающих веществ (ОРВ) угрожало озоновому слою, к периоду, в котором рост концентрации других связанных с климатом газов, особенно CO₂, N₂O, CH₄ и H₂O, будет оказывать возрастающее

воздействие на озоновый слой. Такие воздействия имеют сложный характер и характеризуются взаимодействием. Не все из них поддаются полному пониманию. Особенно неопределенными являются будущие выбросы.

14. Поэтому необходимо продолжать работу по долгосрочному мониторингу озонового слоя. Мониторинг следует распространить на важные новые формы веществ и параметры. К ключевым областям измерений относятся верхняя тропосфера и нижняя стратосфера, области тропосферно-стратосферного обмена в тропиках и муссонных циркуляций, а также полярные шапки и верхние слои стратосферы; в частности, первостепенное значение имеют измерения вертикального профиля, особенно в области ВТ/НС и в верхних слоях стратосферы.

15. Глобальные наблюдения обеспечивают получение необходимых базовых данных для понимания процессов, связанных с озоном, озоноразрушающими веществами и УФ-излучением. В этих наблюдениях участвуют многие страны мира. Сети наблюдения также обеспечивают профессиональную подготовку на международном уровне ученых по проблемам атмосферы, в том числе из развивающихся стран. Результаты измерений, выполненных в рамках этих сетей, служат основой для всех научно-исследовательских работ и принятия решений. Сети делятся на две категории: наземные сети и сети космического базирования. Ниже перечисляются достижения за период, прошедший со времени проведения восьмого совещания РИО:

- несмотря на некоторые трудности в последние годы успешно продолжались наземные и космические измерения озона, наиболее важных следовых газов, температуры и стратосферных аэрозолей;
- прибор Limb Profiler комплекса картирования и определения профиля озона OMPS на платформе существующего спутника SUOMI NPP и планируемое развертывание прибора SAGE III для солнечно-затменного зондирования на Международной космической станции в 2015 году позволят сократить намечающийся дефицит парка приборов с зондированием лимба для определения содержания в атмосфере озона, аэрозолей и водяного пара. Однако, как указано в ключевых рекомендациях ниже, ожидается острая нехватка измерительных приборов с зондированием лимба для анализа многих других важных газов;
- продолжается модернизация и передислокация неиспользуемых приборов Добсона и Брюера, хотя и медленными темпами – по одному прибору в год, в районы, откуда поступает недостаточный объем данных;
- дополнительные лабораторные спектроскопические исследования сформулировали основу для продвижения вперед в деле завершения работы над рекомендациями по оптимальным сечениям поглощения озона в ультрафиолетовой области. В некоторых наборах спутниковых данных уже используются эти новые сечения; до проведения следующего совещания РИО должно стать возможным их применение к результатам наземных наблюдений (особенно в случае данных, полученных с помощью приборов Добсона и Брюера);
- были выполнены первоначальные измерения важных новых заменителей ОРВ, например, ГФУ.

Ключевые рекомендации, вытекающие из девятого совещания РИО:

16. Продолжение наблюдений эмиссии лимба и затменных наблюдений в инфракрасной области из космоса необходимо для составления глобальных вертикальных профилей многих следовых газов, связанных с озоном и климатом. Без таких данных явления, подобные тяжелому разрушению озонового слоя в Арктике в 2011 году, не представляется возможным анализировать и базовые процессы не могут быть оценены количественно.

17. Продолжение использования наземных станций с долгосрочной регистрацией данных является абсолютно необходимым с точки зрения обеспечения надежной базовой линии для оценки тенденции. Устойчивое сокращение количества станций, особенно для измерений профилей, ставит под угрозу независимый мониторинг тенденций и учет неожиданных событий, а также нашу способность проверки зарегистрированных спутниковых данных.

18. Необходимо расширить усилия, направленные на поддержание регулярного, долгосрочного мониторинга в ключевых регионах наблюдений за тропосферно-стратосферным обменом, таких как муссонные регионы, Юго-Восточная Азия, морской континент и тибетское плато. Измерения также должны быть ориентированы на районы, откуда поступает недостаточный объем данных, такие как Южная Америка, Африка и Азия.
19. Должно быть уделено внимание продолжению измерений стратосферных аэрозолей. Эти данные позволяют проводить анализ процессов стратосферного переноса и возможных изменений в циркуляции. Они приобретают еще более важное значение ввиду сильных вулканических извержений.
20. Поскольку количество большинства ОРВ уменьшается, возрастает значение других исходных газов, особенно N_2O , CH_4 , и водяного пара, которые будут оказывать воздействие на озоновый слой. Необходимо будет активизировать усилия по мониторингу этих газов, изучению их меняющихся потоков и улучшению оценки их воздействия.
21. Измерения новых заменителей ОРВ следует включить в программы базового мониторинга. Существующие архивы могут быть проанализированы с целью получения исторических оценок атмосферных нагрузок, создаваемых такими газами.
22. Важная связь, существующая между озоном и изменением климата, а также ожидаемыми изменениями средней меридиональной циркуляции Брюэра-Добсона, требует проведения мониторинга температуры и профилей следовых газов, особенно динамических индикаторов, таких как N_2O и SF_6 , и озона и водяного пара в ВТ/НС.
23. Для обеспечения управления долгосрочными зарегистрированными данными о приповерхностном УФ-излучении должны быть продолжены текущие измерения поверхностного УФ-излучения и связанных с ним параметров.
24. По мере развития технологий и программного обеспечения появляются новые экономически эффективные приборы. Следует провести оценку таких приборов на предмет их пригодности для использования в сетях. Когда это возможно, измерения вертикальных столбов должно быть дополнено измерениями профилей.
25. Должны быть расширены услуги по общественной информации.

D. Архивирование и управление данными

Достижения после восьмого совещания РИО и ключевые рекомендации, вытекающие из девятого совещания РИО:

26. Представление данных Добсона нулевого уровня.
- Это – текущий и еще не заверченный процесс.
27. Необходимо продолжать работу по сбору всеобъемлющей информации о национальном производстве и потреблении ОРВ с целью уточнения кадастров выбросов.
- Сбор информации о большинстве озоноразрушающих веществ (ОРВ) успешно продолжается, однако в отношении CCl_4 остаются расхождения невыясненного происхождения между данными о производстве и атмосферными наблюдениями. Глобальный учет заменителей, не являющихся ОРВ (например, ГФУ в рамках РКИКООН), пока является недостаточным с точки зрения согласования данных глобальных наблюдений. Кроме того, следует обратиться с просьбой к странам представить в случае необходимости перепроверенные данные о производстве и/или потреблении за прошлые годы.
28. Вопросы, касающиеся необходимости проведения семинаров-практикумов для подготовки по сбору метаданных и процессам архивирования данных, а также роли координация/коммуникации в работе постоянных представителей ВМО и/или руководителей исследований по озону, будут отражены в рекомендациях по созданию потенциала.

Ключевые рекомендации, вытекающие из девятого совещания РИО:

Принятие мер по обеспечению более рентабельного и эффективного архивирования данных:

29. Необходимо разработать надежную систему автоматизированного представления данных с централизованной обработкой и обеспечением качества данных с целью организации своевременного или почти в режиме реального времени представления данных в соответствующий центр обработки данных. В центр обработки данных должна поступать вся информация, необходимая для обработки или перепроверки данных, например информация об историях калибровки. Необходим научный контроль. В информацию, поступающую в центр обработки данных, следует включать данные спутников наряду с данными наземных станций, с тем чтобы первоначальные оценки качества можно было проводить практически в режиме реального времени. Базы данных должны быть организованы так, чтобы они позволяли хранить множество версий с обеспечением полной прослеживаемости.
30. Необходимо оцифровать исторические данные по озону и связанным с ним формам веществ, а также вспомогательные данные (например, лабораторные данные по спектроскопии, информацию со станций и т.п.) в случаях, когда такие данные доступны, прежде чем эта информация будет утрачена, с целью их включения в фонды современных систем баз данных.
31. Поставщиков данных следует призвать направлять информацию в уже существующие базы данных, с тем чтобы избежать увеличения числа баз данных и утраты данных по окончании кампании или завершении проекта. Следует четко определить обязанности центров обработки данных.
32. Финансирующие учреждения должны признать долгосрочное архивирование в качестве ресурсоемкого и критически важного элемента любой программы измерений. Необходимо рассмотреть вопросы, касающиеся управления данными и преемственности в их сохранении. Требуется обеспечить долгосрочное сохранение данных (ДССД). В частности, государства – члены ЕКА должны взять на себя обязательство по поддержке программы ЕКА по ДССД.
33. Другим учреждениям следует создать центральные архивы данных для хранения наборов спутниковых данных (таких как DAAC в НАСА), которые должны быть устойчиво связаны между собой через центральный портал (например, портал Комитета по спутникам наблюдения Земли). В Европе эта роль может быть поручена МЦД-ДЗАТ – Мировому центру данных по дистанционному зондированию атмосферы, находящемуся в ведении ДЛР (Германского аэрокосмического центра в Оберпфaffenхофене, Германия). Следует обеспечить легкий доступ к данным с пролетающих спутников и сегментам файлов через сетевые станции (например, объекты типа AVDC и TEMIS должны работать в устойчивом режиме).
34. Необходимо обеспечить улучшение взаимосвязей между центрами данных. Для этого центры данных должны теснее взаимодействовать друг с другом и добиваться прогресса в области обмена метаданными и обеспечения взаимной совместимости. Необходимо развивать применение открытых и удобных для пользователя форматов и доступов к данным; следует раскрыть данные, которые свободно не предоставлялись общественности. Для разных пользователей могут требоваться различные уровни данных (от L0 до L3; смешанные наборы данных). Следует продолжить усилия по созданию однородных файлов долгосрочных данных на основе доступных источников.
35. На центры обработки данных следует возложить обязанность обеспечивать наличие инструментов, необходимых для переформатирования, чтения и просмотра данных.
36. Следует развивать публикацию данных с соответствующим цифровым идентификатором объекта, например, в «Pangeae» или «ESSD», с целью предоставления данных научному сообществу и обеспечения признания вклада ученых и финансирующих учреждений в связи с предоставлением данных. Это также может обеспечить хорошее решение проблемы архивирования (включая прослеживаемость) модельных итоговых или отдельных наборов данных.

Е. Создание потенциала

37. Создание потенциала в области мониторинга и исследований озонового слоя в развивающихся странах и в странах с переходной экономикой предусматривается в рамках общих обязательств, закрепленных в Венской конвенции. Основными целями формирования потенциала

являются укрепление сети мониторинга озона ГСА на всех континентах и создание местных научных сообществ, вносящих вклад в развитие глобальной озонологии. В целях повышения уровня информированности о важности соблюдения Монреальского протокола чрезвычайно важно, чтобы каждая Сторона Протокола имела свои собственные экспертные знания по вопросам, связанным с озоном. Это может быть достигнуто путем передачи знаний от промышленно развитых стран развивающимся странам. Одним из путей достижения этой цели является создание программ мониторинга, которые будут обеспечивать получение важных данных наблюдений для научных оценок озона ВМО/ЮНЕП, периодически проводимых в рамках Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой. Исследователей из развивающихся стран следует поощрять к участию в анализе данных и в подготовке научных публикаций, в которых используются их данные. Многие развивающиеся страны находятся в тропиках, которые также представляют собой область земного шара, характеризующую дефицитом наблюдений.

38. Несмотря на то, что в области создания потенциала после восьмого совещания РИО был достигнут некоторый прогресс, сделать предстоит еще многое. За последние три года был осуществлен целый ряд важных мероприятий, имевших существенные последствия. В частности:

Образовательные семинары-практикумы

- Тринадцатое двухгодичное совещание Группы пользователей приборов Брюера , 12-16 сентября 2011 года, Пекин, Китай.
- Четырнадцатый семинар-практикум ВМО-ГСА для пользователей приборов Брюера, 24-28 марта 2014 года, Санта-Крус, Тенерифе.

Индивидуальная подготовка

Руководитель Регионального калибровочного центра по приборам Добсона в Южной Америке прошел курс обучения во Всемирном центре калибровки по приборам Добсона в Боулдере, штат Колорадо, в сентябре/октябре 2013 года.

Двусторонние связи

Некоторые страны, кроме того, установили двусторонние «побратимские» связи, которые в течение данного периода способствовали укреплению потенциала и научных контактов. Наглядными примерами эффективных двусторонних связей, которые можно использовать в качестве образца для дальнейших усилий, являются отношения, которые установили между собой:

- Финляндия - Аргентина
- Нидерланды - Суринам
- Испания - Алжир
- Испания - Египет
- Испания - Марокко
- Испания - Аргентина
- Швейцария - Кения
- СК - Южная Африка
- США - сеть ДОЗЮП (Коста-Рика, Южная Африка, Вьетнам, Кения, Бразилия, Суринам, Эквадор, Фиджи, Индонезия).

39. Участники девятого совещания РИО признают также, что ряд других организаций (например, ВМО/ГСА) поддерживает деятельность, способствующую развитию потенциала, такую как деятельность германского ЦОП-ГСА (Центра обучения и подготовки ГСА). Вместе с тем формирование потенциала – это долговременная задача, и многие из рекомендаций восьмого совещания РИО остаются по-прежнему актуальными (см. раздел «Создание потенциала», Рекомендации, Доклад восьмого совещания Руководителей исследований по озону).

40. На восьмом совещании РИО было отмечено, что во многих развитых странах имеются излишки оборудования, которые могли бы стать объектом перераспределения. Научно-консультативная группа по озону ВМО/ГСА (ОЗ-НКГ) обнаружила два лишних прибора Добсона, размещенных в Норвегии. Эти приборы будут передислоцированы в Россию и Шри-Ланку, соответственно в 2014 и 2015 годах. Эти мероприятия планируется финансировать в рамках Целевого фонда Венской конвенции для исследований и систематических наблюдений (см. раздел ниже). В течение ближайших нескольких лет для передислокации могут стать доступными еще четыре прибора Добсона, а также приборы Брюера, и ОЗ-НКГ будет координировать перемещение этих приборов.

41. На восьмом совещании РИО было рекомендовано разработать набор показателей для оценки эффективности деятельности по созданию потенциала. Было предложено, чтобы эти показатели включали один или несколько следующих элементов:

- количество ссылок на публикации в научном журнале от ученых из развивающихся стран;
- объем и качество данных, представленных в МЦДОУФ или другие соответствующие архивы;
- расширение участия в Оценке по озону в виде используемых публикаций, авторов, обозревателей и т.п.

42. Большая работа была проделана по второму пункту, указанному выше, и эта работа показала, что произошло значительное сокращение количества станций наблюдения за озоном, передающих данные в Мировой центр данных по озону и УФ-излучению (МЦДОУФ). Точная причина этого сокращения устанавливается. Предполагается, что отчасти сокращение числа станций является результатом их закрытия, другим частичным объяснением также может быть задержка в представлении данных. В настоящее время со станциями устанавливаются контакты, и им направлена просьба своевременно представлять данные.

Ключевые рекомендации, вытекающие из девятого совещания РИО:

43. *Обеспечить проведение учебных курсов для операторов станций в развивающихся странах.* Участники девятого совещания РИО высказались за необходимость расширения подготовки по методам измерений, в том числе измерений с применением приборов Добсона, Брюера и озонозондов. Такая подготовка может быть дополнена использованием онлайн-учебных материалов. Это улучшит возможности сбора данных и повысить качество регистрируемых данных, используемых в работе по оценке. Важно, чтобы обучение включало темы по обеспечению качества и проведению повторной обработки данных, когда это необходимо.

44. *Учредить стипендии для студентов из развивающихся стран.* В рамках статьи 4 Венской конвенции участники девятого совещания РИО рассмотрели вопрос об образовании и профессиональной подготовке и предложили учредить стипендии, с тем чтобы студенты из стран, действующих в рамках статьи 5, могли учиться в университетах развитых стран для получения степени магистра или доктора. Эти стипендии не обязательно все должны финансироваться из средств Целевого фонда, так как некоторые развивающиеся страны имеют программы стипендий, однако потребуется упрощение взаимодействия между соответствующими университетами в странах, не действующих в рамках статьи 5, и институтами и учреждениями, осуществляющими мониторинг и исследования в странах, действующих в рамках статьи 5. Соответствующие заинтересованные учреждения будут отвечать за отбор потенциальных студентов, которые должны будут возвращаться в свои страны для выполнения работы по проведению исследований и мониторинга после завершения учебы.

45. *Обеспечивать качество в рамках глобальной системы наблюдений за озоном ВМО/ГСА путем дальнейшего проведения и расширения регулярных калибровок и взаимных сличений.* От проведения таких мероприятий зависит качество данных, получаемых от сетей по наблюдению за озоном. Мероприятия по проведению указанных калибровок и взаимных сличений также включают передачу знаний от экспертов в развитых странах руководителям станций в развивающихся странах.

46. *Проводить взаимные сличения зондов для измерения озона и перепроверку данных этих зондов.* Взаимные сличения зондов проводятся с 1996 года на базе Всемирного калибровочного центра для озонозондов ВМО (Научно-исследовательский центр в Юлихе, Германия), однако с 2000 года не было организовано ни одного крупного мероприятия по камерным испытаниям с участием основных групп, осуществляющих сбор и передачу данных в МЦДОУФ. В условиях, когда проводится повторная обработка глобального набора зондовых данных в соответствии с рекомендациями группы по оценке стандартных рабочих процедур для озонозондов (ASOPOS) и когда с 2010 года произошел ряд изменений, связанных с производителями зондов, необходимо провести еще один Юлихский эксперимент по взаимосравнению озонозондов (ЮЭВОЗ), которые отражали бы основные применяемые методы. Это мероприятие должно включать в себя учебную подготовку по повторной обработке данных озонозондов для участников, работающих на станциях в развивающихся странах.

Г. Целевой фонд Венской конвенции по финансированию исследований и систематических наблюдений

47. Состоялось подробное обсуждение достижений в работе и будущего использования Целевого фонда Венской конвенции для проведения исследований и систематических наблюдений. Несмотря на то, что к настоящему времени в рамках Целевого фонда были проведены важные мероприятия, в том числе калибровки, взаимные сличения и учебные курсы, и что эти мероприятия оказались полезными и успешными, для существенного и устойчивого улучшения глобальной системы наблюдений за озоновым слоем объем средств, имеющихся в Целевом фонде, является недостаточным. Было решено, что вместо того, чтобы предлагать Сторонам вносить средства в Целевой фонд в общем и обычном порядке, будет лучше обращаться за оказанием поддержки в осуществлении точно определенных, конкретных мероприятий с рационально составленным бюджетом, четким обоснованием их необходимости и указанием ожидаемых результатов и выгод. Было достигнуто согласие относительно того, что такой подход позволит донорам понять, какова будет «отдача от инвестиций», и это поможет собирать больше средств в будущем.

48. Было предложено и достигнуто согласие относительно рекомендации, чтобы ВМО и Секретариат по озону создали руководящий комитет для Целевого фонда. В состав этого руководящего комитета следует включить членов Группы по научной оценке, отдельных ученых, имеющих опыт ведения наблюдений за озоновым слоем и представителя ВМО и секретариата по озону. Этому руководящему комитету следует поручить разработку долгосрочной стратегии и определение целей и приоритетов мероприятий. Цели мероприятий следует устанавливать с учетом четырех всеобъемлющих целей, указанных выше. В дополнение к долгосрочной стратегии необходимо также разработать краткосрочный план работы, учитывающий наиболее неотложные потребности в организации работы глобальной системы наблюдений за озоном, который обеспечит оптимальное использование средств, находящихся в Фонде.

Ключевые рекомендации, вытекающие из девятого совещания РИО:

49. Долгосрочная перспектива

ВМО и секретариату по озону следует создать руководящий комитет для Целевого фонда Венской конвенции для проведения исследований и систематических наблюдений. Этот комитет разработает долгосрочную стратегию, определит цели и приоритеты для Целевого фонда, согласно указанному выше, и представит рекомендации по деятельности в рамках Целевого фонда, в том числе по разработке предложений, приоритетам и реализации.

50. Краткосрочная перспектива

В качестве приоритетных задач Целевого фонда на ближайшую перспективу были определены следующие виды деятельности:

- создание потенциала в развивающихся странах;
- интеркалибровка приборов и обучение операторов, эксплуатирующих приборы;
- увеличение числа наблюдений озона.

51. Конкретные проекты, для которых будет обеспечено первоочередное финансирование из Целевого фонда в ближайшие 3 года (в 2014-2016 годах), перечислены ниже. Их реализация и

полученные результаты будут рассмотрены на следующем совещании РИО. Предусматриваемые для проектов расходы указаны в приблизительном исчислении и в общей сложности составляют 255 000 долл. США. Нынешний объем средств, имеющихся в Целевом фонде, равен 101 626 долл. США.

Конец 2014 года

- Передислокация прибора Добсона № 14 (с прежнего места дислокации в Тромсе) в Томск, Россия. Затраты: 20 000 долл. США.
- Передислокация прибора Добсона № 8 (с прежнего места дислокации на Шпицбергене) в Шри-Ланку. Затраты: 20 000 долл. США.

2015 год

- Взаимное сличение приборов Добсона в Азии, проводимое Японским метеорологическим агентством. Затраты: 50 000 долл. США.
- Взаимное сличение приборов Добсона в Африке, проводимое Южноафриканской метеорологической службой. Затраты: 50 000 долл. США.
- Передислокация пункта наблюдения Добсона из Аросы, Швейцария, в Найроби. Затраты: 15 000 долл. США.
- Учебные курсы по измерению озона приборами Брюера в связи с совещанием Группы пользователей приборов Брюера, которое состоится в Таиланде в апреле или мае 2015 года. Затраты: около 40 000 долл. США для покрытия расходов по участию нескольких человек из развивающихся стран. Примерно половина этой суммы, по-видимому, может быть оплачена за счет средств целевого фонда Канады для приборов Брюера.

2016 год

- Взаимное сличение приборов Добсона в Австралии и Океании, проводимое Австралийским бюро метеорологии. Затраты: 30 000 долл. США.
 - Взаимное сличение приборов Добсона в Южной Америке, проводимое Национальной метеорологической службы Аргентины. Затраты 50 000 долл. США.
-