



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ

Distr.
GENERAL

EB.AIR/GE.1/2002/4
3 June 2002

RUSSIAN
Original: ENGLISH

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПО КОНВЕНЦИИ
О ТРАНСГРАНИЧНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА
НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ

Руководящий орган Совместной программы
наблюдения и оценки распространения загрязнителей
воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП)
(Двадцать шестая сессия, Женева, 2-4 сентября 2002 года
Пункт 5 g) предварительной повестки дня

ИЗМЕРЕНИЯ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ

Доклад о ходе работы, подготовленный Председателями Целевой группы
по измерениям и разработке моделей в сотрудничестве с секретариатом

Введение

1. В настоящем докладе содержится информация о ходе работы в области атмосферных измерений и моделирования, включая результаты третьего совещания Целевой группы по измерениям и разработке моделей, проведенного в помещении Всемирной метеорологической организации (ВМО) 19-22 марта 2002 года в Женеве. В рамках совещания состоялась совместная сессия седьмого рабочего совещания по контролю и оценке качества воздуха Европейской экологической информационной и наблюдательной сети (ЕЭИНС), на котором рассматривались вопросы согласования

представления данных и вопросы, касающиеся загрязнения твердыми частицами и озоном.

2. В настоящем докладе содержатся предложения, касающиеся дальнейшей работы по пересмотру стратегии мониторинга ЕМЕП, а также Справочного руководства по мониторингу твердых частиц. В нем также представлена информация о ходе подготовки доклада по оценке изменений трансграничных потоков, осадений и концентраций. Кроме того, Целевая группа рассмотрела состояние работы по стойким органическим загрязнителям (СОЗ) и вновь обсудила различия между лагранжевой и эйлеровой моделями.

3. Сообщения, представленные на третьем совещании Целевой группы, размещены в Интернете по следующему адресу: www.ubavie.gv.at/tfmm.

4. В работе совещания участвовали эксперты следующих Сторон Конвенции: Австрии, Беларуси, Бельгии, Болгарии, бывшей югославской Республики Македонии, Венгрии, Германии, Греции, Ирландии, Исландии, Испании, Италии, Кипра, Латвии, Литвы, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, Российской Федерации, Румынии, Словакии, Словении, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Соединенных Штатов Америки, Финляндии, Франции, Хорватии, Чешской Республики, Швейцарии, Швеции, Эстонии и Европейского сообщества. На совещании также присутствовали эксперты Албании и Японии. Кроме того, присутствовали представители четырех центров ЕМЕП (Центра по разработке моделей для комплексной оценки (ЦМКО), Координационного химического центра (КХЦ), Метеорологического синтезирующего центра - Восток (МСЦ-В) и Метеорологического синтезирующего центра - Запад (МСЦ-З)), Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС), Объединенного исследовательского центра (ОИЦ) Европейского сообщества, ВМО и Европейской организации нефтяных компаний по вопросам окружающей среды, здоровья и безопасности (КОНКАВЕ), и также секретариата ЕЭК ООН.

5. На совещании председательствовали г-жа Лиза ЯЛКАНЕН (ВМО) и г-н Юрген ШНАЙДЕР (Австрия).

6. В своем приветственном слове заместитель Генерального секретаря ВМО выразил удовлетворение тесным сотрудничеством между программой ВМО "Глобальная служба атмосферы (ГСА)" и ЕМЕП. Он также подчеркнул значение, которое ВМО придает вопросу загрязнения твердыми частицами и тесному международному сотрудничеству по СОЗ, что недавно было подтверждено в одном из решений конгресса ВМО. Целевая

группа и ЕЭИНС поблагодарили ВМО за радушие и гостеприимство, которые были им оказаны в новом здании этой организации.

7. Секретариат ЕЭК ООН проинформировал Целевую группу о последних событиях в рамках Конвенции, уделив особое внимание утвержденным Исполнительным органом срокам проведения обзоров действия Гётеборгского протокола по борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном и протоколов по СОЗ и тяжелым металлам. Секретариат также обратил внимание участников на решения, касающиеся работы Целевой группы, в частности утверждение круга ведения и программы работы.

8. Представитель Европейской комиссии проинформировала участников совместного заседания о ходе работы в рамках программы "Чистый воздух для Европы" (SAFE), уделив особое внимание графику и элементам тематической стратегии, которые необходимо подготовить на основе работы по программе SAFE. Она подчеркнула, что в рамках программы SAFE будут использоваться многие из тех данных, которые намечено получить в ходе осуществления Конвенции и от ЕЭИНС.

I. ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПОТОКОВ; ОСАЖДЕНИЯ И КОНЦЕНТРАЦИИ

A. Планирование подготовки доклада по оценке

9. Целевая группа по измерениям и разработке моделей обсудила ход работы по подготовке доклада по оценке. Цель работы над докладом - обеспечить основу для следующего тура переговоров и удовлетворить национальные потребности. Доклад будет совместно подготовлен национальными экспертами, участвующими в деятельности ЕМЕП, и центрами ЕМЕП. В первой части будут рассмотрены общеевропейские перспективы, а во второй части основное внимание будет уделено ситуации в отдельных странах.

10. Г-н Антон Элиассен (МСЦ-3) представил структуру, утвержденную Президиумом ЕМЕП на совещании, состоявшемся 28 февраля - 1 марта 2002 года. Президиум обсудил подготовку доклада по оценке в качестве одного из приоритетных направлений. Он отметил, что несколько Сторон начали работу при поддержке КХЦ и МСЦ-3, но достигнутые результаты недостаточны и в некоторых случаях работа проводится несогласованно. Президиум напомнил, что задачи этой работы были изложены в докладе Руководящего органа ЕМЕП (ЕВ.AIR/GE.1/2001/2, пункт 61):

Доклад ставит целью проанализировать накопленный в течение 20 лет опыт и дать оценку данным о трансграничном загрязнении воздуха, чтобы определить необходимость в дополнительных программных мерах, в частности, для проведения обзора осуществления протоколов. В разделе, посвященном конкретным странам, Стороны должны дать оценку: i) результатам мер по сокращению выбросов в рамках отдельных стран и в международном плане; ii) положению дел в том, что касается достижения желаемых уровней качества окружающей среды; и iii) потребностям в принятии дальнейших мер по уменьшению уровней загрязнения.

11. Президиум приветствовал и принял предложение г-на Антона Элиассена (МСЦ-3) об оказании поддержки в подготовке доклада по оценке. Президиум утвердил следующую структуру в том, что касается продолжения этой работы:

а) руководитель работы над докладом по оценке (г-н Антон Элиассен) совместно с группой поддержки в составе г-на Сергея Дучака (МСЦ-В), г-на Эйстейна Хова (КХЦ) и членов Президиума г-на Перинджа Греннфелта и г-жи Сони Видич уточнит цели работы, сформулирует требующие изучения вопросы и подготовит план доклада. С целью содействия этой работе в качестве взноса натурой от Норвегии одному сотруднику, выполняющему координационные функции, будет поручено заниматься в рамках МСЦ-3 исключительно подготовкой этого доклада. Координатор будет руководить работой Сторон и получать от них необходимую поддержку, охватывая таким образом все соответствующие регионы (Балканы, Средиземноморье, Иберийский полуостров, Центральную Европу, Восточную Европу, Скандинавские страны, северо-западную часть Европы). Координатор должен будет обеспечивать представление национальными экспертами ответов, в которых нуждаются центры. В ходе работы будет учитываться имеющаяся информация о наблюдениях (качество проверенных данных); о расчетах по моделям динамики концентраций и осадения и о расчетах потоков между странами (качество проверенных данных). Цель работы - проанализировать тенденции по сере, азоту, озону, тяжелым металлам и СО₂ и рассмотреть изменения, касающиеся выбросов, в том числе влияние законодательства, климатологические изменения (метеорологические условия, изменения в характеристиках приземного слоя), а также качество данных;

б) редакционный комитет под руководством г-жи Гун Лёвблад (Шведский научно-исследовательский институт окружающей среды (ИВЛ)) и в составе г-на Сергея Дучака (МСЦ-В), г-жи Леоноры Таррасон (МСЦ-3) и г-на Четиля Торсета (КХЦ) подготовит общую часть доклада с изложением общеевропейских перспектив, которая будет включать следующие главы: 1) подкисление и эвтрофикация, 2) озон, 3) тяжелые металлы и СО₂, 4) резюме. В работе над этими главами Комитет будет сотрудничать с

участвующими авторами, которые либо изъявили готовность принять участие, либо сделают это в будущем.

12. Г-н Элиассен отметил, что работа в рамках новой структуры началась и координатор назначен (г-н Я. Бартиницкий). В ближайшее время координатор свяжется с национальными экспертами и будет оказывать им помощь в разъяснении стоящих перед ними задач.

13. Г-жа Гун Лёвблад (ИВЛ) представила общую информацию о проведенной работе. Эксперты 19 Сторон проверили либо приступили к проверке данных измерений, которые КХЦ разместил в Интернете. 22 Стороны (Австрия, Бельгия, бывшая югославская Республика Македония, Венгрия, Германия, Дания, Ирландия, Италия, Латвия, Литва, Нидерланды, Норвегия, Словакия, Словения, Финляндия, Франция, Хорватия, Чешская Республика, Швейцария, Швеция, Эстония и Югославия) заявили о своей заинтересованности в участии либо уже приступили к работе по анализу данных. Сотрудничество с семью из перечисленных Сторон осуществляется в рамках скандинавского/балтийского проекта.

14. Назначены следующие сроки завершения работ:

- подготовка обзора национальных материалов - начало апреля;
- проверка данных - к 31 мая;
- к 15 августа 2002 года будет подготовлен первый проект национальных материалов по оценке. Сообщения о ходе работы будут направляться в Руководящий орган ЕМЕП;
- осенью 2002 года под эгидой Целевой группы состоится рабочее совещание, на котором будут представлены результаты национальных мероприятий по оценке и рассмотрены выводы для включения в общую часть;
- национальные мероприятия по оценке будут завершены к концу 2002 года;
- работа по общеевропейской оценке будет завершена к марту 2003 года;
- редактирование доклада намечено провести в первой половине 2003 года. Доклад будет напечатан в июне 2003 года и представлен в Руководящий орган ЕМЕП в сентябре 2003 года.

На собственной странице ЕМЕП (www.emep.int) будет размещен новый сайт, посвященный работе над докладом по оценке. Цель создания сайта - представить новейшие общие данные о состоянии работы и облегчить доступ ко всем данным и инструментарию.

15. Г-н Четиль Торсет (КХЦ) доложил о проделанной работе в отношении контроля качества и обеспечения качества данных. ЕМЕП осуществляет сбор данных с 1978 года, однако первое сопоставительное исследование было проведено лишь в 1986 году. К настоящему времени КХЦ подготовил около 150 докладов, многие из которых содержат важную информацию о качестве данных. Одна из главных проблем в отношении временных рядов данных заключается в различиях между используемыми методами. На втором совещании Целевой группы КХЦ представил новую систему маркировки. Теперь, с учетом проводимых консультаций с национальными экспертами, его данные будут иметь эту маркировку. Многие страны проанализировали относящиеся к ним данные измерений и в большинстве случаев обнаружили несоответствия между национальными данными и данными КХЦ, но выявленные различия, как правило, были незначительными. Причинами несоответствий были ошибки при переносе данных на сайты; используемые коэффициенты преобразования; скорректированные либо отвергнутые данные, а также ошибки в представленных файлах, либо ошибки, возникшие при печатании. С другой стороны, лишь немногим экспертам удалось по-настоящему переосмыслить данные с учетом возможных изменений в их систематизации, в частности связанных с изменением методов. В отдельных случаях незначительным был и объем представленных странами документов с отчетностью и исправлениями. КХЦ предложил экспертам продолжать проверку и сообщать о всех исправлениях. Обновленные данные с внесенными исправлениями будут размещаться в Интернете.

16. Г-н Сергей Дучак (МСЦ-В) представил общую информацию о данных, которые МСЦ-В разместил в Интернете с целью анализа ситуации с СОЗ и тяжелыми металлами. По тяжелым металлам (кадмий, свинец и ртуть) данные о выбросах, результатах измерений, тенденций загрязнения и о трансграничном переносе относятся к периоду 1990-2000 годов. По кадмию и свинцу данные о превышении критических нагрузок будут представлены при условии их своевременного получения. Данные по СОЗ охватывают загрязнители, включенные в приложение III к Протоколу по СОЗ. Данные о выбросах СОЗ охватывают период с 1970 по 2000 год. Проанализированы имеющиеся результаты измерений в различных экологических средах и тенденции загрязнения. В отношении ПАУ представлены данные о трансграничном переносе. Они разбиты по странам, причем там, где это необходимо, в дополнение к сообщенным национальным

данным приводится экспертная оценка. Национальным экспертам предложено использовать эти данные и направлять все имеющиеся замечания в МСЦ-В.

17. Г-жа Анна Бенедиктоу (МСЦ-3) выступила с докладом о результатах моделирования двухмерной траектории, которые МСЦ-3 опубликовал в Интернете для использования всеми станциями ЕМЕП. Она также проинформировала Целевую группу о том, что в июне 2002 года в Интернете будет размещена база данных о выбросах. Кроме того, МСЦ-3 продолжит разработку Интернет-версии лагранжевой модели, доступ к которой, как ожидается, будет открыт в 2003 или 2004 году. Целевая группа приветствовала проделанную работу. Многие эксперты подчеркнули полезность полученных данных, а несколько экспертов внесли предложения о включении дополнительных данных, которые, по их мнению, можно использовать в их работе. Докладчик от МСЦ-3 обещала рассмотреть дополнительные предложения и реализовать те из них, которым Центр может посвятить ограниченные ресурсы, выделенные для этой работы.

18. Г-н Т. Сальми (Финляндия) выступил с сообщением о шаблонном файле Excel, который был разработан в рамках научного проекта, финансируемого Советом министров северных стран. Шаблон дает возможность анализировать статистические данные о годовых тенденциях на основе теста Манна-Кендалла и непараметрического метода Сена. Докладчик продемонстрировал использование модели применительно к финским данным о газообразных загрязнителях и осадках. Целевая группа выразила признательность за предложение предоставить шаблонный файл и справочное пособие к нему в распоряжение национальных экспертов, занимающихся подготовкой доклада по оценке.

19. Рабочая группа по воздействию готовит аналогичный доклад по основным вопросам, планируя завершить работу к 2004 году. Цель подготовки доклада - изложить комплексную концепцию состояния окружающей среды и проанализировать параметры воздействия, в том числе факторы риска для здоровья человека, что позволит сконцентрировать внимание на основных результатах осуществления протоколов к Конвенции. В докладе необходимо также отразить все существующие потребности в дополнительных мерах борьбы с загрязнением и определить требования, касающиеся дальнейшей работы по аспектам воздействия загрязнения воздуха на окружающую среду. Президиум Рабочей группы по воздействию подготовил план доклада, который в настоящее время аннотируется сотрудниками Международных совместных программ (МСП) и летом будет представлен на рассмотрение Рабочей группы по воздействию. Работу по вопросу о тенденциях состояния атмосферы следует согласовывать с работой над докладом по оценке. Президиум ЕМЕП предложил председателю Рабочей группы по воздействию сотрудничество при подготовке доклада по оценке, чтобы обеспечить согласованность результатов.

20. Целевая группа приветствовала данную инициативу Президиума ЕМЕП и новый подход к организации работы над докладом по оценке. Группа поблагодарила центры за проделанную ими работу. Она подчеркнула необходимость тесного взаимодействия между центрами и национальными экспертами. Группа приветствовала предложение о помещении информации о ходе работы над докладом по оценке на отдельный сайт, но подчеркнула, что одной лишь публикации данных в Интернете недостаточно. Необходимо налаживать и прямые контакты с экспертами. Целевая группа напомнила о важности эффективного сотрудничества с теми, кто занимается подготовкой основного доклада Рабочей группы по воздействию. Группа отметила, что в существующем плане доклада ЕМЕП по оценке отсутствует отдельная глава по твердым частицам. Это обстоятельство необходимо разъяснить, чтобы при использовании доклада для целей программной деятельности не возникало недоразумений.

21. Г-жа Соня Видич (Хорватия) представила анализ эффективности лагранжевой модели применительно к долгосрочным данным, полученным с одной из станций в Хорватии. Была проделана большая работа по сопоставлению результатов измерений с данными моделирования подкисляющих загрязнений. Для этого были использованы данные измерений, проводившихся на одном из хорватских участков ЕМЕП, и результаты, полученные по лагранжевой модели ЕМЕП и размещенные на сайте ЕМЕП (расчетные концентрации, данные по секторам и данные о траекториях). Результаты замеров и расчетные концентрации по нескольким компонентам характеризуются достаточным соответствием, хотя расчетный уровень осаждения оказался ниже фактического.

22. Г-н Рон Смит (Соединенное Королевство) представил предварительные результаты альтернативного анализа тенденций по измеренным ЕМЕП концентрациям. Цель исследования заключалась в разработке гибкого непараметрического метода, позволяющего повысить эффективность данных ЕМЕП и на их основе определить общие тенденции по Соединенному Королевству. Докладчик пояснил, что анализ данных ЕМЕП можно проводить разными статистическими методами, начиная с относительно простых и завершая очень сложными. Он предложил экспертам использовать любую знакомую им методику. Важно лишь: i) определить цель анализа, ii) использовать надлежащие данные (например, при сравнительном анализе годовых выбросов следует пользоваться годовой подборкой статистических данных) и iii) отдавать отчет в том, что возможности статистического анализа неограничены.

В. Анализ тенденций по озону

23. Г-н Р. ван Аальст (ЕАОС) представил аналитический обзор данных по озону из базы ЭЙРБЕЙС, уделив особое внимание их зависимости от дня недели и тенденциям, касающимся средних значений озоновых концентраций и превышения их критических уровней. На городских фоновых станциях средняя величина концентраций озона имеет более выраженную тенденцию к повышению, чем на станциях в сельской местности. Докладчик также представил информацию о работе, проделанной германским Федеральным агентством по окружающей среде в отношении долгосрочных тенденций по озону для Германии. Временной ряд данных со всех германских станций за период с 1980 по 1997 год указывает на интенсивность воздействия в выходные дни.

24. Г-н М. Ремер (Нидерланды) представил результаты исследований, посвященных тенденциям по озону, в том числе в рамках проекта TOR2 (ЕВРОТРАК2). Проведенная докладчиком работа показывает, что поступающие от сетей мониторинга наборы данных необходимо проверять до того, как они будут использованы для анализа тенденций, поскольку полные наборы данных содержат нарушения, в том числе разрывы непрерывности, которые в отдельных случаях могут объясняться сменой контрольно-измерительного оборудования, изменениями в калибровке и т.д. Наблюдения в загрязненных районах свидетельствуют о происшедшем за последние 10-15 лет значительном снижении концентрации неметановых летучих органических соединений (НМЛОС) и СО (-35/-50%), а также NO_x (-20/-40%). В практику вошло использование регрессионных моделей, учитывающих метеофакторы и позволяющих провести более точную и основательную оценку тенденций. Получены весьма убедительные доказательства того, что за последние десять лет пиковые значения озона снизились и что снижение объясняется изменениями в выбросах. С другой стороны, прежде чем использовать модели рассеивания для оценки программных мер, их достоверность необходимо проверить тем, насколько высока их эффективность при анализе тенденций. Полученные г-ном Ремером результаты подтверждают наличие весьма убедительных свидетельств того, что нижние значения концентраций озона на загрязненных территориях (нижние перцентильные интервалы, зимний период) увеличиваются. Очевидно, значительная часть этого роста (а возможно, и весь рост) объясняется уменьшением озоновых титров (снижением выбросов NO_x). В Западной Европе появились признаки увеличения уровня озона в незагрязненных (фоновых) секторах. Причины этого явления пока неясны.

25. Г-жа Л. Руй (Франция) сообщила информацию о сопоставлении данных, полученных с использованием французской крупномасштабной эйлеровой модели CHIMERE, с

данными измерений озоновых концентраций на 220 европейских станциях. Расчеты проводились по 2001 год. При сопоставлении были использованы такие критерии, как статистические данные о ежедневном максимуме, временные ряды, показатели АОТ, превышения критических уровней, а также тип станций: фоновые станции ЕМЕП, фоновые станции в пригородах и городских районах. Докладчик особо отметила следующие результаты оценки. Даже при сравнительно высокой эффективности этой модели на большинстве станций, отдельные необъяснимые факты (несоответствия между данными по станциям, находящимися в теоретически "легких" условиях, и весьма хорошие результаты для станций, расположенных в трудных условиях городской застройки) свидетельствуют о сложности правильного выбора станций для оценки региональных моделей качества воздуха. Для определения критериев, по которым следует отбирать результаты измерений, необходимо проделать дополнительную работу и сопоставительные исследования моделей могут служить достижению этой цели. Модель CHIMERE предназначалась для прогнозирования превышений по озону и дает оптимальные результаты при высоких уровнях загрязнения (порядка 160-180 мг/м³). Проведенная же работа показывает, что основных усилий требует доработка моделей, применимых при более низких пороговых значениях, которые установлены в качестве рекомендованных для уменьшения долгосрочного воздействия фотоокислителей на здоровье человека и окружающую среду.

26. Г-н М. Миллан (Испания) выступил с сообщением о расчетах динамики озона в средиземноморском регионе, выполненных в рамках научных проектов Европейского союза. Он представил результаты авиационных измерений, отражающие изменение концентраций при перемещении от моря внутрь материка, и разъяснил, как под влиянием взаимодействующих морских бризов и восходящих ветров над морем появляются "резервуарные" озоновые слои, которые спустя несколько дней перетекают в глубь материка. Докладчик также пояснил, что такая рециркуляция вызывает: i) характерные для региона длительные летние периоды нахождения воздушных масс на высоте примерно ниже 3 000 м, из-за чего на обновление 80% воздушной массы уходит от 7 до 10 дней; и ii) наблюдаемые концентрации озона, которые от 80 до 120 раз в год превышают считающийся безопасным для здоровья уровень в 120 мг/м³, хотя и остаются чуть ниже опасной отметки, в отличие от эпизодов пиковых концентраций (превышающих опасный уровень), чаще наблюдаемых в Центральной Европе. В заключение докладчик рассказал о тех сложностях, которые возникают при попытках применить существующие модели атмосферного рассеивания для имитации наблюдаемых рециркуляций, слоеобразования (что почти невыполнимо) и соответственно фотохимического синтеза озона на территории региона.

С. Градиенты озоновых концентраций, применяемые в модели ЕМЕП

27. С учетом просьбы, высказанной Руководящим органом ЕМЕП на его двадцать пятой сессии (EB.AIR/GE.1/2001/2, пункт 27), МСЦ-3 представил записку о градиентах концентрации, применяемых в модели ЕМЕП. Руководящий орган отметил, что в соответствии с рекомендациями мониторинг озона проводился на высоте 3-5 м над уровнем земли, в то время как воздействие озона, например, на зерновые культуры, начиналось ближе к земле, там, где отмечались его высокие концентрации. Это обстоятельство потребовало внесения определенных изменений в порядок измерения уровней озона.

28. Считается, что результаты расчетов по моделям ЕМЕП, например, карты озоновых концентраций или АОТ40, должны быть правильными для высоты порядка 1 м над растительным покровом. Вертикальное разрешение существующих моделей ЕМЕП не позволяет сразу получить величину концентраций в указанном промежутке, поэтому ее рассчитывают как производное от других величин. Модели ЕМЕП применяют следующий порядок расчета приземных концентраций озона.

29. Лагранжевая модель ЕМЕП построена в виде однослойной модели и прослеживает перемещение колонны воздуха высотой, как правило, 1-2 км, по 96-часовым траекториям. Соответственно, рассчитываемые по этой модели концентрации озона и других загрязнителей по существу представляют собой средние значения на всю высоту колонны. Вертикальное разрешение эйлеровой модели ЕМЕП гораздо выше - 20 слоев при давлении верхнего слоя 100 гПа. Нижний слой имеет высоту примерно 100 м, поэтому концентрации, получаемые с использованием этой модели, можно считать средними по всей высоте слоя. Ни та, ни другая модель не позволяют предсказывать концентрации озона непосредственно в слоях высотой порядка 1 м. С другой стороны, если допустить, что модель ЕМЕП правильно отражает концентрации в верхней части так называемого предельного слоя с принятой для него высотой около 50 м, то концентрации на более низких уровнях приземного слоя можно относительно просто рассчитывать, основываясь на хорошо известных теориях пограничного слоя.

30. В качестве иллюстрации величины поправки, принимаемой в этих расчетах, в таблице 1 приведены средние значения в пограничном слое и расчетные концентрации в слое высотой 1 м на одном из датских участков, полученные с использованием метеоданных за 1989 год. Данные по озону обнаруживают существенное изменение среднесуточных максимальных значений (которые примерно соответствуют уровню во второй половине дня): расчетные концентрации в слое высотой 1 м примерно на 25%

ниже, чем в пограничном слое. Для HNO_3 характерны наиболее высокие темпы осаждения (до 4 см/с), поэтому величина поправки возрастает.

Таблица 1

Сопоставление расчетных концентраций в пограничном слое (ПС) и расчетных концентраций в приземном слое (высотой 1 м) согласно по Лангранжевой модели ЕМЕП. Расчеты выполнены для Фредриксберга (Дания), август 1989 года

Вид	Параметр	Концентрации ПС (частей на млрд.)	Концентрации, слой высотой 1 м (частей на млрд.)
Озон	Среднесуточная максимальная концентрация	42,8	31,6
NO_2	Средняя дневная концентрация	0,71	0,63
HNO_3	Средняя дневная концентрация	1,39	0,21
ПАН	Средняя дневная концентрация	0,66	0,49

31. В принципе этот метод может непосредственно применяться для расчета концентраций и на других высотах. Например, вход контрольно-измерительных устройств на большинстве станций мониторинга расположен примерно на высоте 3 м, поэтому в отдельных случаях, возможно, правильнее было бы выполнять расчеты для этой высоты. С другой стороны, расчетная поверхность на высоте 1 м всегда связана с так называемой высотой перемещения (примерно 70% от высоты растительности). Таким образом, уровень в 1 м не соответствует в точности высоте в 1 м над землей и может находиться выше, что зависит от растительного покрова. Кроме того, поправка всегда является примерной величиной. С учетом этих обстоятельств представляется правильным принять концентрации для уровня 1 м в качестве обоснованной величины концентраций озона в слое воздуха, "прилегающем к поверхности земли".

32. Целевая группа приняла к сведению представленную информацию.

II. ПРОГРАММА МОНИТОРИНГА ЕМЕП

A. Разработка новой стратегии мониторинга

33. Целевая группа в соответствии со своей программой работы, как предполагается, рассмотрит стратегию мониторинга ЕМЕП и при необходимости внесет в нее изменения.

В ее новом варианте следует учесть положения долгосрочной стратегии ЕМЕП на период 2000-2009 годов. Предварительное обсуждение было проведено на двадцать пятой сессии Руководящего органа ЕМЕП. КХЦ представил общую информацию о вопросах, требующих рассмотрения.

34. В качестве исходного пункта следует проанализировать нынешнюю ситуацию, в том числе уровень представления данных Сторонами, новые требования и тенденции и наиболее значительные пробелы в данных. Программа измерений преследует ряд целей, среди которых одной из главных нужно считать проверку достоверности моделей ЕМЕП. С другой стороны, измерения призваны способствовать анализу эффективности борьбы с загрязнением. Получаемые данные должны отражать изменения качества окружающей среды во времени, которые необходимо соотносить с изменениями в выбросах и различиями в природных условиях. Данные должны включать пространственную характеристику состава атмосферного воздуха и объемов осаждения, в том числе субрегиональные параметры и подробную информацию по конкретным участкам. Они должны служить задаче более глубокого уяснения процессов и тем самым способствовать разработке моделей.

35. Отдельно нужно обсудить вопросы увязки масштабов (полушарие, региональный, местный) и географического охвата работы ЕМЕП в области мониторинга. Одной из задач следует считать совершенствование оценки осаждения и воздействия по конкретным участкам, а также определение оптимальной плотности расположения участков. Требуют рассмотрения такие новые методы, как ассимиляция данных, дистанционное зондирование и мониторинг потоков. ЕМЕП следует стремиться к тому, чтобы представление данных происходило на долговременной основе, а для этого необходимо установить официальные требования к данным при одновременном учете финансовых ограничений. Главное - обеспечить наличие информации о качестве данных и их адекватность. Соответственно, в стратегии мониторинга следует отразить вопросы методологии, подготовки кадров и контроля качества.

36. КХЦ предложил применять подход на основе "уровней", принятый в отношении твердых частиц. Такой подход допускает возможность использования соответствующих данных из иных источников, помимо ЕМЕП, но уделяет основное внимание деятельности на национальном уровне. Уровень 1 будет обязательным для всех Сторон. Это позволит включить в работу большое число участков. Уровень 1 даст возможность определять пространственные и временные тенденции и потребует непрерывного отбора проб. Уровень 2 предусматривает проведение более сложных измерений на выбранных участках. Эта работа потребует либо дополнительных средств, либо обеспечения высокого уровня технического обслуживания. Собираемые данные должны отражать

характеристики процессов и обеспечивать основу для анализа пространственных и временных тенденций. Мониторинг на уровне 2 можно проводить непрерывно либо в рамках отдельных кампаний. Уровень 3 будет относиться к данным научных исследований, включая данные из внешних по отношению ЕМЕП источников. Участки, включенные в работу на уровне 2 и уровне 3, следует классифицировать как "суперучастки ЕМЕП", что усилит мотивацию и установит соответствующий статус для поставщиков данных. Работа на суперучастках может проводиться по конкретным темам и не будет требовать учета всех веществ. Чтобы обеспечить широкий охват на участках уровня 2 и 3, необходимо уделить пристальное внимание их географическому распределению.

37. Целевая группа приветствовала информацию, представленную КХЦ. Группа поддержала основные положения, в частности, предложение об использовании подхода на основе уровней, но согласилась с тем, что точная формулировка уровней 2 и 3 потребует дополнительного обсуждения. В отношении уровня 1 необходимо учитывать ограниченные объемы имеющихся ресурсов. Целевая группа отметила, что в стратегии мониторинга ЕМЕП нужно добиваться правильного соотношения между национальными и субрегиональными приоритетами и требованиями ЕМЕП. На сегодняшний день работа по мониторингу лишь частично отражает приоритеты. В определенной части она отражает прежние установки. Необходимо, чтобы все центры совместно сформулировали требования к мониторингу, отвечающие задаче проверки достоверности моделей. Под руководством КХЦ им следует подготовить доклад, в котором содержались бы краткие сведения о нынешнем положении дел с отчетностью и перечислялись основные требования и приоритеты. Этот доклад будет представлен на рабочем совещании Целевой группы в 2003 году, на котором будут обсуждаться стратегии мониторинга.

38. Целевая группа приняла решение представить этот план на рассмотрение Руководящего органа и предложить ему утвердить общий подход.

В. Сотрудничество между ЕМЕП и ЕЭИНС по вопросам представления данных мониторинга

39. 19 и 20 марта 2002 года состоялась совместная сессия седьмого рабочего совещания ЕЭИНС по контролю и оценке качества воздуха и третьего совещания Целевой группы. В ходе сессии были дополнительно рассмотрены вопросы согласования и рационализации представления данных мониторинга между ЕЭИНС и ЕМЕП.

40. Европейский специальный центр по атмосферным изменениям и изменению климата представил информацию о ходе разработки Модуля обмена данными (МОД). В качестве

программы для представления данных МОД широко используется Европейской комиссией и ЕАОС для сообщения данных о качестве воздуха. Новая версия МОД позволяет преобразовывать данные в формат НАСА-Эмес и, соответственно, обеспечивает совместимость с форматом представления данных в ЕМЕП. Рассылка программы состоялась в ноябре 2001 года, поэтому опыт ее использования пока незначителен. КХЦ объявил о своей готовности согласовать сроки и периодичность представления данных и предложил перейти на ежегодное представление отчетности к 1 октября каждого года. КХЦ подтвердил, что переход на представление данных мониторинга лишь раз в год не приведет к изменению принятого в КХЦ графика передачи данных в Руководящий орган ЕМЕП при условии, что все Стороны будут соблюдать новые сроки. КХЦ также указал, что он готов рассмотреть новую версию МОД, чтобы выяснить возможность ее использования для получения данных ЕМЕП. КХЦ сообщит Сторонам точную информацию о порядке представления данных.

42. Целевая группа приняла решение рекомендовать Руководящему органу ЕМЕП утвердить новый график представления данных мониторинга. Группа предложила КХЦ проанализировать опыт использования МОД для представления Сторонами данных в качестве замены существующей программы НАСА-Эмес. По результатам анализа КХЦ внесет рекомендации относительно формата, в котором Сторонам следует представлять данные.

III. РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ

A. Мониторинг твердых частиц

43. Представитель ЕАОС выступил с обзором данных по твердым частицам (ТЧ), накопленных в базе данных ЭЙРБЕЙС ЕЭИНС. Измерения параметров ТЧ проводятся примерно на 580 европейских станциях. ЭЙРБЕЙС располагает почасовыми данными о параметрах ТЧ₁₀, поступающими с 335 городских станций. За период с 1997 по 1999 год на большинстве станций было отмечено снижение концентраций ТЧ₁₀. Лишь небольшое число станций располагают более длительными временными рядами.

44. Представитель КХЦ сообщил о ходе осуществления программы мониторинга ТЧ, которая была разработана Целевой группой на ее первом и втором совещаниях. Программа включает три уровня: уровень 1 в конечном счете может быть распространен на все участки ЕМЕП, но Сторонам следует начать осуществление мониторинга по меньшей мере на одном из их участков; работа на уровне 2 проводится в подгруппе из пяти-десяти участков ЕМЕП, надлежащим образом распределенных по территории

Европы, а работа на уровне 3 относится к исследовательским проектам и экспериментальным кампаниям (соответствующая рекомендация будет внесена ЕМЕП в рамках консультаций с ВМО-ГНА).

45. По завершении сессии Руководящего органа ЕМЕП, состоявшейся в сентябре 2001 года КХЦ, направил Сторонам вопросник по мониторингу ТЧ, и получил ответы от 19 Сторон. Число ответивших позволяет надеяться, что в ближайшем будущем данные о параметрах ТЧ₁₀ поступят в ЕМЕП примерно с 50 участков, охватывающих всю территорию Европы. Применяемое контрольно-измерительное оборудование имеет весьма различные характеристики, а это усложняет контроль качества. Восемь Сторон объявили о том, что они начнут проводить мониторинг ТЧ_{2,5}. Несколько станций будут передавать данные уровня 2 и 3 в соответствии с тем, как это сформулировано в программе мониторинга, но этого недостаточно для проверки достоверности моделей по ТЧ. КХЦ станет активнее сотрудничать с другими международными программами, включая ГНА и скандинавский проект по ТЧ, чтобы пополнить те данные, которые могут поступить со станций ЕМЕП.

46. КХЦ представил проект нового варианта глав 3.15 и 4.21 Справочного руководства ЕМЕП по отбору проб и химическому анализу (доклад КХЦ/ЕМЕП 1/95) для измерения параметров ТЧ₁₀ и определения химического состава аэрозольных частиц. Проект берет за основу стандарт EN 12341 ЕКС. Справочное руководство также содержит ссылки на методы измерения параметров ТЧ_{2,5}. Общепринятый эталонный метод в отношении ТЧ_{2,5} отсутствует, но существуют несколько методов, которые могли бы использоваться для этой цели.

47. Несколько экспертов высказали замечания и предложили внести исправления в проект. КХЦ отразит эти замечания и исправления в тексте проекта. Целевая группа приняла пересмотренный текст Справочного руководства с внесенными в него поправками и рекомендовала Руководящему органу ЕМЕП утвердить новый вариант руководства.

48. КХЦ также представил разработанные им планы кампании по элементарному и органическому углероду (ЭУ/ОУ), направленные на совершенствование информации о химической классификации ТЧ. В планах также предусматривается определение характеристик органической фракции. В работу, которая начнется в первых числах лета 2002 года и завершится летом 2003 года, будут включены 11 участков на территории Европы.

49. Целевая группа напомнила экспертам о том, что Исполнительный орган придает большое значение мониторингу ТЧ. Она вновь обратилась к Сторонам с призывом выполнить программу мониторинга по крайней мере в том, что касается уровня 1, и рассмотреть возможность представления дополнительных данных. Целевая группа высказалась в поддержку продолжающихся усилий КХЦ по налаживанию сотрудничества с другими международными программами с целью получения новых данных.

В. Разработка моделей тонкодисперсных частиц

50. МСЦ-3 представила информацию об итогах рабочего совещания по вопросам крупномасштабного применения моделей динамики аэрозолей на тему "Разработка моделей динамики аэрозолей: от модульных моделей к объемным моделям переноса", состоявшегося 30 января – 1 февраля 2002 года в Хельсинки. В ходе совещания были рассмотрены результаты, которых следует ожидать от разработки моделей динамики аэрозолей. Обсудив вопросы оценки воздействия на здоровье человека, участники совещания предложили уделить основное внимание воздействию ТЧ₁₀ и ТЧ₁, а также определению химического состава. Участники рекомендовали проводить измерения по ТЧ₁ вместо ТЧ_{2,5}, чтобы исключить пыль природного происхождения. На совещании были рассмотрены основные необходимые процедуры для моделирования различных характеристик аэрозолей и основные факторы неопределенности.

51. Участники рабочего совещания сделали следующие выводы:

a) признав наличие неопределенностей при разработке моделей динамики аэрозолей, участники сочли возможным получение полезных данных на основе существующих моделей. Необходимо уделить пристальное и повышенное внимание вопросам формулировки и проверки описаний, дающих более достоверные результаты;

b) участники приветствовали выдвижение инициатив, в частности по проведению сопоставительных испытаний моделей ГЛОРЕАМ в рамках проекта ЕВРОТРАК2. На начальном этапе разработки моделей переноса аэрозолей необходимо и далее регулярно проводить сопоставительные испытания моделей и проверять достоверность моделей с учетом результатов измерений;

c) состав и характеристики органических аэрозолей большей частью неизвестны. Отсутствие знаний существенно ограничивает возможности применения и анализа моделей динамики вторичных органических аэрозолей для разработки программных мер.

52. Целевая группа приняла к сведению сделанные выводы. Она отметила, что содержание обсуждения на совещании свидетельствует о том, что разработка моделей динамики $ТЧ_{10}$ возможна и должна считаться одним из приоритетных направлений. Целевая группа высказала сомнения в отношении рекомендации о наделении приоритетностью работ по $ТЧ_1$ в ущерб мероприятиям по $ТЧ_{2,5}$. Отказываться от изучения $ТЧ_{2,5}$ неоправданно с точки зрения охраны здоровья населения, поскольку во многих новейших исследованиях указывается на взаимосвязь между концентрациями $ТЧ_{2,5}$ и воздействием на здоровье человека. На сегодняшний день не имеется почти никаких данных об измерениях по $ТЧ_1$, в то время как мониторинг $ТЧ_{2,5}$ начинает осуществляться на широкой основе.

VI. МОНИТОРИНГ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ДИНАМИКИ СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ

А. Результаты измерений параметров СОЗ

53. Г-н Кнут Брейвик (КХЦ) представил информацию о положении дел с измерениями динамики СОЗ. СОЗ были включены в программу мониторинга ЕМЕП в 1999 году, но уже в 1995 году в сотрудничестве с другими международными программами была создана совместная база данных о результатах измерений. В настоящее время в программу измерений включены хлордан, α - и γ -ГХГ, ДДТ/ДДЭ, ПАУ (19 веществ этой группы), 7 видов ПХД, а также ГХБ. Для веществ в газовой фазе и фазе твердых частиц измерения длительностью от 24 и 48 часов предпочтительнее проводить еженедельно. Измерение осадений рекомендуется проводить ежемесячно либо еженедельно. Наиболее распространенным методом отбора проб СОЗ в воздушной среде является использование крупнообъемных приборов для отбора проб воздуха. В 1999 году четыре станции на севере Европы направили в КХЦ данные о воздушных концентрациях СОЗ, пять станций сообщили данные о концентрациях СОЗ в осадках. Две станции располагают данными по ГХГ, сбор которых проводился с начала 90-х годов. Данные по α -ГХГ свидетельствуют о явном уменьшении их воздушных концентраций в отличие от γ -ГХГ, по которым такой тенденции не прослеживается. Имеющиеся данные о концентрациях Б[а]П обнаруживают ярко выраженный сезонный характер изменений.

54. В 2001 году Справочное руководство ЕМЕП было переработано в части, касающейся СОЗ. Новый вариант размещен в Интернете (www.nilu.no/projects/ccc/manual). В настоящее время проводится сопоставительное лабораторное исследование. Завершены первый и второй цикл работ и производится анализ результатов. Во второй половине года намечено провести рабочее совещание с участием 13 лабораторий, занимающихся этой тематикой. Руководящий орган обратился к Сторонам с просьбой о создании, в

сотрудничестве с КХЦ, сети ЕМЕП по СОЗ. КХЦ планирует выполнить эту просьбу в течение 2002 года и заинтересован в получении поддержки со стороны Целевой группы. В работу по этой программе намечено включить пять суперучастков в следующих субрегионах: скандинавский/балтийский, север Атлантического океана, континентальная Европа, Средиземноморье и юг Атлантического океана. В настоящее время эта сеть охватывает только северную и центральную части Европы.

55. Целевая группа приняла к сведению информацию о состоянии мониторинга СОЗ и высказала общее мнение о том, что проделанная работа неудовлетворительна. Группа согласилась с мнением о необходимости уделения пристального внимания этому вопросу в ходе пересмотра стратегии мониторинга.

56. Г-жа Е. Брорстрём (Швеция) представила информацию об отдельных тенденциях в изменении концентраций и потоков СОЗ в северной части Европы. Докладчик провела анализ данных, полученных за период 1989-2000 годов с участков в Палласе (Финляндия) и Рёрвике (Швеция). В программу мониторинга включены ПАУ, ПХД, ГХГ, хлордан, ДДТ и ГХБ, в дополнение к которым будут включены бромированные ингибиторы горения (БДЭ). По нескольким загрязнителям отмечены сезонные колебания. Уровни ПАУ выше всего в зимний период, а уровни ПХД и ГХГ наиболее значительны летом. Обнаружены определенные тенденции. В период с 1989 по 2000 год на западном побережье Швеции отмечено снижение атмосферных концентраций ПХД и ГХГ. При сопоставлении данных по двум вышеупомянутым участкам выяснилось, что на юге уровни ПАУ выше, чем в северной части, в то время как уровни ПХД и ГХГ в Палласе и Рёрвике одинаковы. Наиболее значительные объемы СОЗ, по которым проводились измерения, осаждаются в результате переноса по воздуху на большие расстояния и/или при интенсивном выпадении осадков.

57. Г-жа А.Р. Милюкайте (Литва) представила информацию об анализе влияния переноса на большие расстояния на уровень регионального загрязнения воздуха органическим углеродом, Б[а]П и сажей, проведенном с использованием данных одной из станций на литовском побережье. Измерения проводились с 1980 года. Докладчик провела расчеты траекторий по пяти секторам для одного из годовых временных рядов в период с 1980 по 1994 год и выявила различия в летней и зимней тенденциях. Отдельно был проделан анализ эпизодов с высоким уровнем загрязнения.

58. Г-н И. Холубек (Чешская Республика) представил информацию о мониторинге СОЗ в Чешской Республике, в частности на станции в Кошице, где мониторинг СОЗ проводится с 1988 года. Он уделил особое внимание полезности данных, получаемых при измерениях концентраций загрязнителей в почве, а также водных и лесных экосистемах.

Докладчик высказал мнение о том, что ЕМЕП следует рассмотреть возможность перехода к комплексному мониторингу, и отметил, что на основе биологических показателей можно подготовить полезный набор данных для использования при проверке достоверности модели ЕМЕП.

В. Разработка моделей ЕМЕП в отношении СОЗ

59. МСЦ-В достиг значительных успехов в разработке моделей по СОЗ. В число основных результатов входят:

- a) проведение всесторонних исследований физико-химических свойств ряда СОЗ: ПАУ, ПХДД/Ф, ГХБ, ПХД и γ -ГХГ;
- b) подготовка характеристики основных процессов, влияющих на перенос и накопление СОЗ в атмосфере, почве, морской воде и растениях;
- c) подготовка набора данных о выбросах, а также метеорологических и геофизических данных для разработки моделей;
- d) разработка экспериментальной версии модели поведения загрязнителей в разных средах для оценки переноса СОЗ в регионе ЕМЕП (с пространственным разрешением $150 \times 150 \text{ км}^2$ либо $50 \times 50 \text{ км}^2$);
- e) осуществляемая в настоящее время разработка версии модели в масштабе полушария с разрешением $2.5^\circ \times 2.5^\circ$.

60. Результаты разработки моделей для Б[а]П, ПХД, ПХДД/Ф, γ -ГХГ и ГХБ позволяют проанализировать:

- a) распределение между различными экологическими средами (атмосфера, почва, морская вода, растительность);
- b) пространственное распределение загрязнения;
- c) долгосрочные тенденции загрязнения в вышеперечисленных экологических средах;
- d) реакцию сред на сокращение выбросов ПХД и ПХДД/Ф; и

е) трансграничный перенос Б[а]П по региону ЕМЕП. Результаты разработки моделей получены в целом по региону ЕМЕП и отдельно по всем европейским странам. Информация по странам размещена на сайте ЕМЕП (www.emep.int).

61. Сопоставление расчетов с результатами использования региональной модели дает основания утверждать, что между ними существует достаточное соответствие. Результаты сравнения рассчитанных и измеренных концентраций в экологических средах свидетельствуют о том, что несоответствие данных измерений расчетным данным не превышает одного порядка. Неопределенность большей частью связана с данными о выбросах. В исследованиях о чувствительности моделей установлено, что факторы неопределенности при использовании моделей в значительной мере связаны с процессами осаждения. Для дополнительной проверки многофакторных моделей динамики СО₃ организуется проведение сопоставительного исследования различных видов моделей.

62. Участники сопоставительного исследования моделей провели свою первую встречу в ходе совещания Целевой группы. В ней приняли участие эксперты по измерениям, выбросам и разработке моделей от Германии, Литвы, Соединенного Королевства, Соединенных Штатов, Чешской Республики, Швейцарии, Швеции, а также КХЦ и МСЦ-В. Главной целью исследования станут обмен научным опытом, проверка представленных участниками моделей, обеспечение вклада в национальные мероприятия по разработке моделей и сопоставление результатов использования различных моделей. Работа начнется с проведения обзора подходов к построению моделей и в дальнейшем будет включать четыре этапа: этап I - описание и параметризация процессов; этап II - перераспределение масс между средами; этап III - характеристика концентраций согласно расчетам и проведенным измерениям; и этап IV - анализ переноса на большие расстояния и общей стойкости. Ожидается, что для проведения исследования потребуется от двух до трех лет. Следующим этапом станет рабочее совещание, которое намечено провести 14 и 15 ноября в Москве.

63. Экспериментальные расчеты переноса γ -ГХГ и ПХД в течение 1990 года на уровне полушария были выполнены с использованием модели ЕМЕП/МСЦ-В, разработанной в масштабе полушария. Существующие модели можно использовать для проведения анализа по новым веществам с целью их возможного включения в протокол по СО₃. Оба направления - разработка моделей в масштабе полушария и оценка возможности включения новых веществ - могут стать важной частью будущих мероприятий.

64. Целевая группа с удовлетворением отметила хороший прогресс, достигнутый в разработке моделей по СО₃. Группа напомнила о необходимости увязывать эту деятельность с работой по биологическим моделям, чтобы заложить основу для оценки

факторов риска. В разработке подхода на основе воздействия явно не видно какого-либо прогресса, и Целевая группа рекомендовала Руководящему органу ЕМЕП довести это обстоятельство до сведения Рабочей группы по воздействию и Рабочей группы по стратегиям и обзору.

65. Целевая группа приветствовала планы проведения сопоставительного исследования и призвала Стороны оказать поддержку в работе национальных экспертов.

66. Целевая группа отметила, что, наряду с недостаточным объемом результатов измерений, беспокойство вызывает и качество данных о выбросах. Группа напомнила, что в Целевой группе по кадастрам выбросов и прогнозам начата подготовка материалов, посвященных улучшению представления национальных данных о выбросах, но признала, что на ближайшую перспективу крайне важно обеспечить, чтобы КХЦ и впредь оказывал поддержку в работе над данными о выбросах и с этой целью продолжал проводить оценку силами экспертов.

67. Целевая группа с некоторым удивлением отметила тот факт, что согласно результатам моделирования значительную часть переноса в масштабах полушария составляют потоки, выходящие из региона ЕМЕП. Это обстоятельство требует дополнительного изучения в рамках моделей в масштабе полушария, поэтому Целевая группа рекомендовала считать дальнейшую разработку моделей в масштабе полушария одним из высокоприоритетных направлений.

Резюме результатов моделирования

68. Представленное ниже резюме составлено по итогам разработки моделей МСЦ-В с использованием подготовленных экспертами материалов по оценке выбросов.

1. Б[а]П

69. Перенос за пределы региона ЕМЕП составляет около 30% годового объема выбросов. Остальные выбросы Б[а]П распределяются большей частью между земной и морской средами. В Польше, Чешской Республике и центральной части России наблюдаются высокие концентрации Б[а]П в воздухе (превышающие 1 нг/м^3). Проводятся расчеты числа дней, в течение которых среднесуточные концентрации превышали пороговый уровень 1 нг/м^3 . В настоящее время источниками выбросов являются Польша (14,4 т/год), Российская Федерация (10,8 т/год) и Украина (9,5 т/год).

2. ПХД

70. Перенос за пределы региона ЕМЕП составляет порядка 50% годового объема выбросов. Остальные выбросы накапливаются в земной и морской средах (соответственно 70% и 30%). Наивысшие уровни загрязнения зарегистрированы в Австрии, Бельгии, Германии, Люксембурге, Нидерландах, Чешской Республике и Швейцарии. Концентрации в воздухе составляют порядка 0,2-1,1 нг/м³, а средние концентрации в почве порядка 2-6 нг/г. Процессы повторного выброса из почвы могут существенным образом влиять на загрязнение воздушного бассейна. В частности, на сегодняшний день объемы повторного выброса из почвы сопоставимы с антропогенными выбросами. Согласно расчетам, проведенным по сценарию нулевых выбросов, период полураспада в почве составляет 16 лет, в море 12 лет, а в воздухе 7 лет. Измерения по Соединенному Королевству дают аналогичную длительность периода полураспада.

3. ПХДД/Ф

71. В результате изучения степени токсичности веществ группы ПХДД/Ф в выбросах и окружающей среде для целей моделирования были отобраны восемь приоритетных веществ этой группы. Анализ результатов имитации долгосрочных процессов по восьми выбранным веществам показывает, что при допущении достаточной точности экспериментальной имитации (порядка 50%), перенос и накопление ПХДД/Ф можно моделировать с использованием "индикаторного вещества" 2, 3, 4, 7, 8-РеХДФ.

72. Перенос за пределы региона ЕМЕП составляет порядка 60% годового объема выбросов. Моделирование в масштабе полушария/планеты может применяться для оценки переноса веществ группы ПХДД/Ф на большие расстояния. Из-за значительной длительности периода полураспада этих веществ в почве (от 70 до 100 лет) они накапливаются преимущественно в земной среде (свыше 90%). При анализе частичного распределения загрязняющих веществ группы ПХДД/Ф в окружающей среде было установлено, что высокие уровни загрязнения (свыше 5 фг Э.Т./м³) характерны для Центральной и Восточной Европы. Относительно высокое содержание в почве отдельных частей Скандинавского полуострова (до 5 фг Э.Т./г) объясняется ролью лесов в формировании загрязнения почвы. Значительную роль в переносе ПХДД/Ф на большие расстояния играют морские течения. Примером этого является их вынос с морскими течениями к северным границам Скандинавского полуострова. Расчеты по моделям переноса ПХДД/Ф на большие расстояния, выполненные для периода 2000-2010 годов при допущении полного прекращения выбросов, показывают, что период полураспада в почве составляет примерно 30 лет.

4. ГХД

73. Перенос за пределы региона ЕМЕП составляет порядка 80% годового объема выбросов. Отсюда необходимость определения динамики переноса ГХБ на большие расстояния в масштабе полушария/планеты. Остальная часть загрязнения этими веществами поступает в основном в морскую среду (около 90%). Анализ пространственного распределения загрязнения ГХБ свидетельствует об однородности загрязнения сред. По расчетам, средние воздушные концентрации в Европе варьируются от 40 до 80 нг/м³, а средние концентрации в морской воде от 4 до 12 нг/м³. Таким образом, уровни загрязнения в Европе в значительной мере определяются планетарным переносом этого вещества. Кроме того, расчеты обнаруживают существенную роль переноса этого вещества в морской среде. Согласно анализу тенденций долгосрочного накопления ГХБ в экологических средах в период с 1970 по 1998 год произошло восьмикратное сокращение выбросов, благодаря чему концентрации в воздухе над Европой уменьшились в восемь раз, в почве за тот же период в пять раз, а в морской воде в три раза.

5. γ-ГХГ

74. Перенос за пределы региона ЕМЕП составляет порядка 75% годового объема выбросов. Остальные объемы накапливаются одновременно в земной и морской средах (соответственно 30% и 70%). Наиболее значительны объемы накопления в морской воде. Высокий уровень воздушных концентраций (0,5-3,5 нг/м³) характерен для Бельгии, Германии, Испании, Италии, Люксембурга, Нидерландов, Португалии, Франции и Швейцарии. Почти четырехкратное сокращение выбросов в Европе привело к уменьшению загрязнения экологических сред: примерно в четыре раза в атмосфере и почве и в два раза в морской воде.

С. Прочие мероприятия по разработке моделей

75. Г-н М. Шерингер (Швейцария) представил информацию о работе с мультимедийными модульными моделями ChemRange и CliCoChem, которые были построены для изучения планетарных преобразований СОЗ. Особое внимание уделяется частицам, в том числе их осаждению в глубоководной части моря, и изучению воздействия в зависимости от температуры. Согласно результатам, полученным благодаря модели ChemRange, установлено, что существующие оценочные данные, указывающие на довольно высокие постоянные значения коэффициентов деградации в воздухе и довольно низкие величины фракций, связанных с аэрозолями, не соответствуют данным экспериментальных наблюдений за переносом на большие расстояния по многим

СОЗ. Необходимо глубже уяснить воздействие аэрозольных частиц на атмосферные преобразования СОЗ. Предварительные исследования о воздействии на растительный покров дают основания считать, что растительность защищает почву от осаждения СОЗ из воздуха.

76. Г-н П. У. Бартлетт (Соединенные Штаты Америки) выступил с докладом о моделировании переноса диоксина из Северной Америки в Арктику. В исследовании охарактеризованы взаимосвязи источник - рецептор между выбросами диоксина в Соединенных Штатах Америки, Канаде и Мексике и осаждением в Арктике, особенно в том, что касается экологически уязвимого района Нунавут, где проживает коренное население.

77. Г-н К. Джоунс (Ланкастерский университет, Соединенное Королевство) рассказал о проведении исследования по вопросам циркуляции и моделирования динамики СОЗ в масштабе земного шара. На примере хорошо изученных ПХД были рассмотрены планетарные процессы разделения этой группы веществ на классы и их перераспределения, наблюдавшиеся в окружающей среде в течение целого ряда десятилетий. В исследовании отдельно рассмотрены процессы загрязнения почвы и воздуха. Создана база данных о состоянии почв в отдаленных и сельских районах во всем мире. Накопленные в ней факты говорят о том, что на территории земного шара основная часть выбросов ПХД (между 30° и 60° северной широты) осаждается вблизи источника. В настоящее время разрабатываются и используются приборы для пассивного отбора проб воздуха на предмет содержания СОЗ. Докладчик привел пример широкомасштабного использования этих приборов на территории Европы. Данные за период 1994-1996 годов были сопоставлены с данными за 1998-2000 годы. Результаты свидетельствуют об уменьшении фоновых уровней ПХД в воздушном бассейне Европы. Те же данные показывают, что в результатах измерений параметров воздуха основную роль продолжают играть первичные выбросы, несмотря на действующие с 70-х годов запреты и ограничения в отношении этих веществ. "Утечки" в окружающую среду из существующих резервуаров СОЗ, возможно, продолжают и могут играть доминирующую роль по отношению к (вторичным) источникам выбросов после рециркуляции.

78. Г-н М. Маттис (Германия) выступил с докладом о модели ЭЛПОС (Перенос органических веществ в окружающей среде на большие расстояния и их сохранение), которая была разработана для оценки устойчивости выбрасываемых химических веществ в окружающей среде и их способности переноситься на большие расстояния по воздуху и с водными течениями. Будучи разновидностью мультимедийной модульной модели, уже включенной в систему ЕС по оценке веществ (EUSES), модель ЭЛПОС используется для

анализа регионального распределения новых и существующих химических веществ. С ее помощью были исследованы параметры 65 видов современных пестицидов, 23 промышленных химических веществ и 21 стойкого химического вещества других типов.

V. ОТ ЛАГРАНЖЕВОЙ К ЭЙЛЕРОВОЙ МОДЕЛИ

79. Г-н Антон Элиассен (МСЦ-3) рассказал о различиях в схеме "источник-рецептор" между лагранжевой моделью и нынешней версией эйлеровой модели. На сегодняшний день расчеты по эйлеровой модели показывают гораздо большие объемы осаждения из местных источников. Возможно, в значительной мере это объясняется недоработкой в модуле сухого осаждения, а не расхождениями в строении моделей. В настоящее время МСЦ-3 занимается этой проблемой. Более крупные воздушные концентрации нитратов в лагранжевой модели вызваны различием в допущениях двух моделей о соотношении между газообразной фазой и фазой твердых частиц. Исходная посылка эйлеровой модели дает концентрации, вполне соответствующие наблюдаемым. В расчетах по эйлеровой модели крайне низки уровни образования сульфатов, что может объясняться недооценкой той роли, которую играет содержимое облачных масс, где протекает значительная часть образования сульфатов. В настоящее время МСЦ-3 работает над этой проблемой.

80. Различия между моделями проявляются и в связях "источник-рецептор", особенно при имитации осаждения азота и серы, но это объясняется принципиальными различиями в строении моделей. Эйлерова модель охватывает свободную тропосферу и пограничный слой и поэтому дает более полное представление о связях с источником, чем лагранжевая модель. Соответственно, в расчетах по эйлеровой модели перенос на большие расстояния играет более значительную роль.

81. В настоящее время проводится испытание унифицированной модели (по фотоокислителям, кислотному осаждению, твердым частицам) и сопоставление результатов испытаний с наблюдениями. МСЦ-3 намерен сообщать о ходе работы над унифицированной моделью. Разработка предыдущей версии эйлеровой модели кислотного осаждения прекращена.

82. Целевая группа приняла к сведению эту информацию и приняла решение осуществлять наблюдение за разработкой эйлеровой модели, уделяя этому первоочередное внимание.

VI. РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И МОНИТОРИНГ ДИНАМИКИ АММИАКА

83. Г-н Т. Дор (Соединенное Королевство) сообщил о результатах моделирования процессов рассеивания и осаждения аммиака на территории Британских островов. Для изучения пространственных изменений в концентрации NH_3 , а также влажного и сухого осаждения NH_x на всей территории Соединенного Королевства использовалась многослойная лагранжевая модель (FRAME) с разрешением 5 км x 5 км. Результаты моделирования обнаруживают хорошее соответствие с результатами измерений влажного осаждения NH_x и результатами измерений аэрозольных концентраций NH_4^+ . В местоположении концентраций NH_3 , рассчитанном согласно модели, выявлен значительный разброс по сравнению с результатами измерений, что объясняется сильными перепадами концентраций NH_3 в рамках 5-километрового элемента сетки. Прогнозируемое к 2010 году уменьшение на 14% выбросов NH_3 приведет к уменьшению доли элементов сетки, в которых превышает критический уровень $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, с 2,2% в 1996 году до 1,2%.

84. Г-н М. Саттон (Соединенное Королевство) рассказал о подходе к мониторингу аммиака в Соединенном Королевстве и используемых методах. Он сообщил, что в Соединенном Королевстве применяется подход на основе трех уровней. Уровень 1 включает ежемесячный мониторинг концентраций NH_3 (более чем на 80 участках) и NH_4^+ (35 участков), проводимый с целью анализа пространственных закономерностей и долгосрочных тенденций. Для отбора проб отдельно по аэрозолям и газам разработана недорогостоящая десорбционная система. Уровень 2 включает еженедельный/ежемесячный мониторинг концентраций и сухого осаждения NH_3 (на 4 участках) для сопоставления получаемых данных с расчетами по модели осаждения. При этом используется система условных усредненных по времени градиентов. Уровень 3 включает проведение долгосрочных исследований и изучение процессов в рамках кампаний, связанных с сухим осаждением и химическими взаимодействиями NH_3 и NH_4^+ . Для получения количественной характеристики потоков и процессов, на основе которых разрабатываются модели и определяются их параметры, отбор проб проводится каждые полчаса. Докладчик отметил, что методы уровня 1 можно легко применить на других участках в Европе и использовать как средство анализа тенденций по NH_3 и NH_4^+ при гораздо более низких затратах, чем существующие методы ежедневного отбора проб. Г-н Саттон изъявил готовность предоставить эту технологию в распоряжение других заинтересованных Сторон. Отсутствие необходимых долгосрочных данных по NH_3 и NH_4^+ для анализа тенденций на территории всей Европы было охарактеризовано докладчиком как одна из самых серьезных проблем. Пространственные параметры динамики NH_3 отличаются большой изменчивостью, поэтому важно определять характеристики участков и проводить отборы проб на большом числе участков. Что

касается аэрозоли NH_4^+ , то ее пространственная изменчивость гораздо ниже. Сезонные концентрации NH_3 различаются в зависимости от того, какой сектор играет доминирующую роль в качестве местного источника NH_3 . Высокие концентрации NH_3 наблюдаются и в городских районах и обусловлены выбросами из целого ряда несельскохозяйственных источников. В городах растут объемы аэрозольных концентраций NH_4^+ в результате воздействия выбросов NH_3 на концентрации ТЧ.

85. Г-н Р. Балламан (Швейцария) проинформировал Целевую группу о мониторинге и разработке моделей по аммиаку в Швейцарии. Для измерения концентраций аммиака с осени 1999 года на 25 участках используются пассивные пробоотборники (отбор проводится каждые две недели). Результаты измерения концентраций очень хорошо соотносятся с расчетами, которые проводились на основе подробного кадастра выбросов (в сети с разрешением 100 м x 100 м). На концентрации аммиака оказывает воздействие: а) близость источника (конюшня, работы по разбрасыванию жидкого навоза, деятельность человека, дорожное движение); б) близость деревьев (удерживающих аммиак в листе); и с) метеопараметры (в основном температура и влажность воздуха). По оценкам, в результате сухого осаждения газообразного аммиака на открытых территориях выпадает до 14 кг N/га, а в лесах до 35 кг N/га. Другими словами, одно лишь сухое осаждение аммиака уже ведет к превышению критических нагрузок по лесам.

86. Целевая группа с признательностью приняла к сведению эту информацию и приняла решение учитывать ее при пересмотре стратегии мониторинга, а также продолжать сотрудничество с Группой экспертов по аммиаку. Группа приветствовала предложение г-на Саттона. КХЦ обеспечит включение рассмотренных методов в Справочное руководство ЕМЕП по мониторингу. Дополнительно была внесена рекомендация о раздельном представлении данных по азотным соединениям, включая HNO_3 (газ), NO_3 (твердые частицы), NH_3 (газ) и NH_4 (твердые частицы), которые получают измерением концентраций на выходе дымовых труб, снабженных фильтрами.

VII. ПОСЛЕДУЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

87. С учетом своего круга ведения и программы работы на период до 2004 года Целевая группа обсудила первоочередные направления деятельности в 2004 году. В ходе обсуждения были освещены следующие приоритетные мероприятия на 2003 год:

а) продолжение работы над докладом по оценке в тесном взаимодействии с национальными экспертами;

b) рассмотрение хода работы МСЦ-3 в отношении унифицированной эйлеровой модели и проверки ее достоверности;

c) пересмотр стратегии мониторинга, в том числе установление более тесной взаимосвязи между разработкой моделей и проведением измерений.

88. Целевая группа напомнила о неотложном характере работы по проверке достоверности унифицированной эйлеровой модели и о необходимости подготовить соответствующие материалы ко времени проведения ее совещания весной 2003 года, с тем чтобы полученные результаты можно было представить на утверждение Руководящего органа в сентябре 2003 года.

89. Секретариат проинформировал Целевую группу о предложении Президиума провести реорганизацию представления данных центрами. После того как Руководящий орган ЕМЕП утвердит это предложение, функции целевых групп ЕМЕП, касающиеся анализа работы центров, значительно расширятся. В частности, Целевой группе по измерениям и разработке моделей будет предложено проводить анализ технических и научных докладов и записок, подготавливаемых центрами. Кроме того, экспертам, назначаемым в состав целевых групп, будет поручено утверждать представляемые данные. Целевая группа напомнила, что, в отличие от деятельности, связанной с выбросами и разработкой моделей для комплексной оценки, в сфере мониторинга отсутствуют официально назначаемые координационные центры, и это обстоятельство необходимо учитывать при рассмотрении данного предложения. Группа также напомнила о необходимости уделить внимание роли администраторов по обеспечению качества данных.

90. Рабочее совещание Целевой группы, посвященное докладу по оценке, будет проведено в течение первой недели ноября 2002 года в Вене. Следующее совещание Целевой группы намечено провести в марте 2003 года в Валенсии (Испания). Председатель рассмотрит возможность проведения этого совещания совместно с совещанием другого органа.
