



## **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**

### **Рабочая группа по воздействию**

**Вторая совместная сессия\***

Женева, 13–16 сентября 2016 года

Пункт 5 а) предварительной повестки дня

**Ход осуществления деятельности по линии Совместной  
программы наблюдения и оценки распространения  
загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе  
в 2016 году и будущая работа: измерения и моделирование**

## **Измерения и моделирование**

### **Доклад Целевой группы по измерениям и моделированию о работе ее восемнадцатого совещания**

#### *Резюме*

Настоящий документ содержит ежегодный доклад Целевой группы по измерениям и моделированию Руководящему органу Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие

\* Исполнительный орган Конвенции принял решение о том, что начиная с 2015 года Рабочая группа по воздействию и Руководящий орган Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе должны будут проводить совместные совещания в целях усиления интеграции и сотрудничества между этими двумя научными вспомогательными органами Конвенции (ЕСЕ/ЕВ.АИР/122, пункт 47 b)).

GE.16-11241 (R) 250716 260716



\* 1 6 1 1 2 4 1 \*

Просьба отправить на вторичную переработку



расстояния в Европе, подготовленный в соответствии с мандатом, изложенным в плане работы по осуществлению Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния на 2016–2017 годы (ECE/EB.AIR/133/Add.1). В нем кратко отражены обсуждение вопросов и итоги работы семнадцатого совещания Целевой группы, состоявшегося 18–20 мая 2016 года в Утрехте, Нидерланды. В докладе отражен ход осуществления деятельности Целевой группы, предусмотренной в плане работы Конвенции (пункты 1.1.1.2–1.1.1.4, 1.1.1.7, 1.1.1.21, 1.1.2.1, 1.2.1–1.2.4, 1.3.4, и 1.3.5) и неофициальном документе «Основные многолетние виды деятельности в период 2016–2017 годов» (пункты 1.1.3, 1.1.8 и 1.3.3), представленном Исполнительному органу Конвенции на его тридцать четвертой сессии.

## I. Введение

1. В настоящем докладе представлены итоги седьмого совещания Целевой группы по измерениям и моделированию, состоявшегося 18–20 мая 2016 года в Утрехте, Нидерланды, в том числе деятельность, осуществленная в период после предыдущего совещания Целевой группы (Краков, 5–8 мая 2015 года). В нем охарактеризованы прогресс осуществления стратегии мониторинга Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕМ) (ECE/EB.AIR/2009/16/Rev.1), ход разработки инструментов моделирования и конкретных текущих оценок (тенденции в области загрязнения воздуха; пилотное исследование по тяжелым металлам; планирование кампаний на местах; и текущая и потенциальная совместная деятельность с другими органами Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния).
2. На совещании присутствовали 57 экспертов из следующих Сторон Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния: Беларуси, Бельгии, Венгрии, Германии, Дании, Испании, Италии, Нидерландов, Польши, Российской Федерации, Словакии, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Франции, Хорватии, Чешской Республики, Швейцарии, Швеции и Эстонии. На нем присутствовали также представители трех центров ЕМЕП – Химического координационного центра (ХКЦ), Метеорологического синтезирующего центра – Восток (МСЦ-В) и Метеорологического синтезирующего центра – Запад (МСЦ-З), а также Европейского агентства по окружающей среде и Объединенного исследовательского центра (ОИЦ) Европейской комиссии и Всемирной метеорологической организации (ВМО).
3. Совещание проходило под председательством г-на Августина Колета (Франция) и г-жи Оксаны Тарасовой (ВМО). Они поприветствовали участников и представили повестку дня и основные аспекты текущего плана работы.
4. Эксперт из Организации прикладных научных исследований Нидерландов – голландской некоммерческой исследовательской организации, принимавшей данное совещание, – выступил с сообщением о деятельности института в контексте работы по Конвенции, обратив внимание на его роль в разработке кадастров выбросов и поддержке деятельности по моделированию.
5. Председатель Руководящего органа ЕМЕП представил обновленную информацию о деятельности ЕМЕП, обратив особое внимание на среднесрочный обзор долгосрочной стратегии, завершение подготовки доклада об оценке по Конвенции за 2016 год<sup>1</sup> и сотрудничество с другими органами в рамках Конвенции и за ее пределами (например, с Арктической программой мониторинга и оценки, Службой наблюдения за атмосферой «Коперник» и Сетью исследовательской инфраструктуры по аэрозолям, облакам и газовым примесям (АКТРИС)). Был обсужден также пересмотр мандатов целевых групп и изучена возможность определения приоритетных направлений действий и показателей результативности.

---

<sup>1</sup> R. Maas and P. Grennfelt, eds., *Towards Cleaner Air: Scientific Assessment Report 2016* (Осло, 2016 год). Имеется по адресу <http://www.unece.org/environmental-policy/conventions/envlrapwelcome/publications.html>.

## II. Вопросы, касающиеся моделирования, включая национальные вклады

6. Представители как МСЦ-З, так и МСЦ-В выступили с сообщениями о разработке моделей ЕМЕП и продуктах, подготовленных с использованием моделей, с целью поддержки осуществления протоколов к Конвенции.

7. Представитель МСЦ-В проинформировал о последних изменениях в области моделирования выбросов тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей, в частности для тематических исследований национального уровня, оценок тенденций и перехода к новой пространственной сетке. МСЦ-В сотрудничал с Рабочей группой по воздействию с целью проведения дополнительных измерений для проверки результатов моделирования. Были также представлены список приоритетных направлений сотрудничества с Центром по кадастрам и прогнозам выбросов в целях улучшения использования данных о выбросах в моделях МСЦ-В и информация об участии Центра в разработке глобальной многосредовой системы моделирования ЕМЕП (GLEMOS) и ее использовании в целом ряде видов международной деятельности, включая глобальную оценку загрязнения ртутью. Эта работа осуществлялась в сотрудничестве с Арктической программой мониторинга и оценки, Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде и ее Минаматской конвенцией о ртути и Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях, а также Комиссией по защите морской среды Балтийского моря. Особое внимание было уделено моделированию бензо(а)пирена в городских масштабах. Было подготовлено тематическое исследование по Праге, в котором авторы осветили проблемы ограничения временных колебаний выбросов бензо(а)пирена с использованием многопараметрической регрессии и необходимость удельного уменьшения масштабов моделей ЕМЕП на городском уровне. Были высказаны комментарии, согласно которым регрессивное моделирование, возможно, не является наилучшим подходом к моделированию в масштабах городов, поскольку оно не охватывает воздействия метеорологических факторов и, в частности, не учитывает роль планетарного пограничного слоя в формировании эпизодов загрязнения.

8. Представитель МСЦ-В представил оценку загрязнения свинцом с большим пространственным разрешением конкретно для Беларуси. Этой стране была предоставлена подробная информация об уровнях свинца, в том числе о его пространственном распределении, взаимосвязях между источником и рецептором, вкладе различных категорий источников и крупных точечных источников, загрязнении городов и т.д. Анализ чувствительности показал, что результаты моделирования зависят не только от общего объема выбросов в стране, но и от их пространственного распределения. Кроме того, было указано, что национальные выбросы тяжелых металлов в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, возможно, недооцениваются, и Центрам ЕМЕП, национальным экспертам, Целевой группе по кадастрам и прогнозам выбросов необходимо предпринять дополнительные усилия по анализу выбросов тяжелых металлов в этих странах. Была отмечена целесообразность оценки качества национальных данных мониторинга в соответствии с процедурами, принятыми в рамках ЕМЕП. Для того чтобы лучше понять причину загрязнения атмосферы тяжелыми металлами в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, можно было бы инициировать проведение аналогичных исследований по другим загрязнителям (например, дисперсному веществу) и в других странах (например, Польше, Российской Федерации, Украине). Была также представле-

на информация о первых шагах по подготовке тематического исследования, посвященного кадмию, в Польше, а также о проведении сравнения с моделью, разработанной в Соединенном Королевстве, посредством подготовки тематического исследования по оценке загрязнения тяжелыми металлами, представленного экспертом из Соединенного Королевства.

9. За этими выступлениями последовало общее обсуждение вклада распространения загрязнителей на большие расстояния в загрязнение тяжелыми металлами в масштабах городов и необходимости продолжать поддерживать связь с Центром по кадастрам и прогнозам выбросов с целью получения информации о результатах национальных тематических исследований по элементам неопределенности в национальных оценках выбросов.

10. Представитель МСЦ-3 проинформировал о моделировании в масштабах городов путем уменьшения масштаба модели МСЦ-3 с использованием увязки между региональной моделью и ядром распределения Гаусса. Такая увязка позволила провести более эффективное сравнение с измерениями местного масштаба, хотя оно ограничивалось не вступающими в химические реакции видами. Была также представлена информация о предварительной оценке эффективного радиационного форсинга в результате осуществления Гётеборгского протокола по борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном.

11. Эксперт из Беларуси представил информацию о работе по оценке неопределенности в выбросах летучих органических соединений в его стране. Эксперт из Италии представила результаты работы по определению роли метеорологических факторов и циркуляции в колебании уровней частиц с аэродинамическим диаметром не более 10 микрометров ( $PM_{10}$ ). Она сопоставила также уровни концентрации  $PM_{10}$  на спаренных площадках и пришла к выводу, что в сельских районах повышенные концентрации дисперсного вещества (PM) были связаны с вторичным производством аэрозолей, тогда как в городских районах – с первичными выбросами. Эксперт из Хорватии представила информацию о валидации моделей ЕМЕП/МСЦ-3 с использованием программы Дельта, разработанной ОИЦ, обратив внимание на универсальность и всеобъемлющий характер этого подхода. Эксперт из Нидерландов представил гибридный региональный–местный подход к моделированию на общенациональном уровне, примененный с целью повышения эффективности сравнения с местными данными. Он сделал вывод, что в зависимости от компонента (первичного или вторичного) сравнение является более эффективным в случае использования подходов Лагранжа или Эйлера. Эксперт из Соединенного Королевства представил информацию о сравнении химических механизмов образования азота, которое продемонстрировало значительное расхождение в результатах моделирования в случае использования упрощенных схем. Другой эксперт из Соединенного Королевства представил модельный анализ интенсивных эпизодов выбросов PM, в котором особое внимание уделено вкладу пустынной пыли.

12. Эксперт из Испании выступил с сообщением, в котором главное внимание было уделено концентрациям озона. Уделение первоочередного внимания таким концентрациям позволило лучше понять динамику и результативность моделей, при этом определение концентраций зависело от выбора параметров. Он продемонстрировал, что подобные явления имеют как региональный, так и местный компоненты и что меры, направленные на борьбу с местными выбросами, могут помочь улучшить качество воздуха лишь тогда, когда местный компонент доминирует.

13. Эксперт из Франции выступил с сообщением о конденсируемых выбросах и их обработке с помощью моделей, когда сохраняются серьезные элементы неопределенности, особенно в случае дорожного движения и деятельности в жилых секторах (сжигание древесины). Что касается сжигания древесины, то сложность этого вопроса была продемонстрирована в докладе о ходе работы ЕМЕП 1/2005<sup>2</sup>. Целевая группа начнет проведение тематического исследования для Франции с целью количественной оценки проблем сектора дорожного движения. Совместно с Целевой группой по кадастрам и прогнозам выбросов была создана рабочая группа, которая провела свое совещание в Загребе 16 мая 2016 года.

14. За выступлениями участников последовала общая дискуссия по вопросу о необходимости дальнейшего документирования нынешних возможностей моделей в области имитации формирования озона и включения этой работы в контекст соответствующей деятельности по Конвенции за последние 20 лет. Обсуждения касались также роли конденсируемых веществ в совершенствовании моделирования РМ. Были также рассмотрены аспекты моделирования в городских масштабах, и была создана группа экспертов, заинтересованных в наблюдениях и моделировании с использованием «действующих в связке станций». Продолжилось также обсуждение воздействия климата на политику обеспечения качества воздуха. Если говорить о нынешнем инструменте моделирования, то главная проблема заключается в плохом воспроизведении пиковых концентраций. Модели нуждаются в дальнейшей валидации применительно к атмосфере над морскими акваториями, тогда как база данных о наблюдениях ограничивается лишь некоторыми измерениями с морских судов. Была также отмечена необходимость улучшения анализа уже имеющихся модельных данных.

### **III. Осуществление стратегии мониторинга и национальные вклады**

15. Представитель КХЦ сообщил о состоянии и перспективах развития сети мониторинга ЕМЕП. Цели в области качества данных о тяжелых металлах были поставлены еще 20 лет назад и нуждаются в пересмотре. Качество измерений также не совершенствуется, как это предполагалось, и осенью 2016 года КХЦ созовет рабочее совещание для рассмотрения этого вопроса со Сторонами. Процедура регистрации для участия в этом рабочем совещании по-прежнему открыта. На лето 2016 года запланировано повторить кампанию пассивного измерения стойких органических загрязнителей 2006 года, и интерес к этой кампании проявили 93 площадки в 39 странах. В настоящее время КХЦ предлагает новую, более полную типовую форму отчетности (в сочетании с программой автоматизированной проверки), для внедрения которой Сторонам потребуется некоторое время, но которая обеспечит существенные преимущества в длительной перспективе с точки зрения как представления, так и включения данных в базу данных ЕППБ и систему отчетности<sup>3</sup>. Новая база данных позволила увязать данные, содержащиеся в базе данных, с функционированием лаборатории в рамках межлабораторного сравнения. Новая типовая форма появилась в результате переезда Всемирного центра данных по химически активным газам про-

---

<sup>2</sup> Трансгранично переносимые дисперсные частицы, фотоокислители, подкисляющие и эвтрофицирующие соединения, имеется по адресу [http://emep.int/publ/common\\_publications.html#2015](http://emep.int/publ/common_publications.html#2015).

<sup>3</sup> См. <http://ebas.nilu.no/>.

граммы «Глобальная служба атмосферы» в Норвежский институт исследований воздуха, который является принимающей организацией для КХЦ, и, таким образом, соответствующие наблюдения, проводимые на площадках ЕМЕП, могут теперь одновременно вводиться в базы данных как программы «Глобальные атмосферные наблюдения», так и ЕМЕП. Была также представлена информация о сотрудничестве с другими программами, например такими, как Арктическая программа мониторинга и оценки, Служба мониторинга атмосферы «Коперник» и Исследовательский центр по токсическим соединениям в окружающей среде.

16. Эксперт из Испании представил концептуальную записку о важности измерений ЕМЕП для оценки вклада трансграничного загрязнения воздуха на большие расстояния в загрязнение воздуха в городах. С этой целью измерения, выполненные на станциях ЕМЕП, можно увязать с мониторами и обсерваториями в городах. Были представлены различные методологические стратегии, а также ряд возможных пар станций в различных Странах. Был сделан призыв к сбору данных и формированию контингента добровольцев и внесено предложение о подключении специалистов по моделированию к аналитической работе. Очевидно, эта тема станет важным направлением деятельности целевых групп до 2017 года ввиду растущего интереса к влиянию загрязнения воздуха на здоровье и того факта, что, как было указано в докладе об оценке по Конвенции 2016 года, «поскольку основной вклад в загрязнение воздуха в городах вносят трансграничные источники, многие европейские города не смогут достичь предусмотренные руководящими принципами [Всемирной организации здравоохранения] уровней загрязнения воздуха за счет принятия мер только на местах»<sup>4</sup>.

17. Эксперт из Соединенного Королевства представил обновленные данные о технике измерения восстановленного или окисленного азота и предложил участникам возможность поучаствовать в мероприятии по взаимному сопоставлению. Представитель ВМО подробно изложил результаты рабочего совещания программы «Глобальная служба атмосферы», посвященного азотному циклу, а эксперт из Швейцарии представил инновационный анализ фильтрации РМ для целей установления источника. Эксперт из ОИЦ представила результаты взаимного сравнения углеродосодержащих аэрозолей, подчеркнув, что существуют недорогостоящие варианты повышения качества всех измерений и измерений элементарного углерода. Эксперт ОИЦ сделала вывод, что оптические методы все хуже работают по мере снижения показателей концентрации и что в этой связи требуются более совершенные стратегии калибровки.

18. Эксперт из Норвегии, выступая от имени эксперта из Франции, охарактеризовал потенциал взаимодействия ЕМЕП и АКТРИС, в том числе в связи с проведением АКТРИС своих измерений на станциях ЕМЕП и программы «Глобальная служба атмосферы» и в связи со стратегией калибровки, которая была сосредоточена в АКТРИС и предлагалась участникам за плату, а также в связи с последующими мерами по оформлению сотрудничества с ЕМЕП. Эксперт из Германии представил информацию о различиях в представлении данных через АКТРИС и ЕМЕП, уделив особое внимание информации о метаданных и регулированию пределов обнаружения. Было подчеркнуто, что с помощью новой системы отчетности ЕППБ данные можно маркировать одновременно с их идентификацией по линии АКТРИС, ЕМЕП и программы «Глобальная служба атмосферы».

<sup>4</sup> R. Maas and P. Grennfelt, eds., *Towards Cleaner Air*, p. ii (key finding No. 5).

19. Эксперт из Швейцарии представил новый офлайн-фильтр для измерения химического состава РМ и определения источников органических аэрозолей с использованием монитора для определения химического состава аэрозолей. Этот подход основывается на централизованном анализе фильтров, который будет проводиться КХЦ и распределяться по всей сети и который соответственно будет способствовать полезному расширению характеристики аэрозоля по сравнению с приборами «анализатора химического состава аэрозолей», которые функционируют главным образом в Западной Европе. Такой подход мог бы включать также использование городских–сельских стационарных пар. Этот эксперт подготовит более конкретное предложение для рассмотрения осенью на рабочем совещании по вопросам качества данных.

20. Другой эксперт из Швейцарии представил альтернативную концепцию потенциальной полевой кампании, которая способствовала бы уменьшению неопределенностей в измерениях черного углерода. Было сочтено, что этот вопрос представляет интерес в основном для оценки радиационного форсинга и климатических исследований, и поэтому ему был придан меньший приоритет.

#### **IV. Тенденции в загрязнении воздуха за период 1990–2012 годов**

21. Сопредседатель Целевой группы представил основные выводы, содержащиеся в докладе о тенденциях *Air Pollution Trends in the EMEP region between 1990 and 2012*<sup>5</sup>, и объявил о том, что он будет опубликован в мае 2016 года. Было предложено распространить этот доклад с целью информирования о содержащихся в нем выводах и демонстрации полезности сети ЕМЕП в решении важных вопросов политики.

22. Эксперт из Франции представил концепцию и состояние работ по проекту изучения тенденций с помощью многочисленных моделей «Евродельта»<sup>6</sup>. Эксперт из Италии представил анализ результатов моделирования, которое можно было провести с использованием программы «ДельтаТренд». Норвежский эксперт представил другой инструмент, позволяющий визуализировать тенденции в оптических свойствах аэрозолей, разработанный в рамках АКТРИС и используемый в настоящее время специалистами по сопоставлению данных наблюдений и моделирования аэрозолей (АэроКом)<sup>7</sup>. Он будет предоставлен в распоряжение более широкого круга специалистов, занимающихся моделированием. Эксперт из Нидерландов кратко охарактеризовала тенденции, характерные для вторичных неорганических аэрозолей, при этом она сообщила о сравнении наблюдений и имитаций с помощью трех моделей. Она сделала вывод, что для анализа тенденций следует использовать мультимодальный подход. Представитель МСЦ-3 представила тенденции в РМ для нескольких периодов. Она обратила внимание на общую недооценку тенденций, касающихся РМ<sub>10</sub>, в рамках моделей по сравнению с наблюдениями. Эксперт из Испании проинформировал о тенденциях сухих и влажных осадений. Представитель

---

<sup>5</sup> Augustin Colette and others, EMEP/CCC report 1–2016 (Kjeller, Norway, Norwegian Institute for Air Research, 2016). Имеется по адресу <http://www.unece.org/environmental-policy/conventions/envlrapwelcome/publications.html>.

<sup>6</sup> См. <http://www.psi.ch/lac/eurodelta3>.

<sup>7</sup> См. <http://aerocom.met.no/Welcom.html>.



ОИЦ представил новый подход к временной разбивке ошибок моделей, а представитель МСЦ-3 представил инструментарий визуализации тенденций.

23. Эксперт из Швейцарии описал статистический подход к разбивке временных рядов для оценки тенденций формирования озона. Эксперт из Швеции представил модельный анализ для разбивки основных движущих факторов озонных тенденций в Швеции. Эксперт из Италии представил ретроспективный анализ качества воздуха в северной части Италии.

## **V. Выводы и дальнейшие действия**

24. Сопредседатель Целевой группы подробно охарактеризовал потенциальную роль Целевой группы в укреплении связей между ЕМЕП и Рабочей группой по воздействию, о чем говорится в плане работы по Конвенции. Были определены добровольцы для создания контактной группы двух групп специалистов – по измерениям и по моделированию.

25. Сопредседатель Целевой группы описал предложение, касающееся разработки обновленного мандата Целевой группы. Стороны высказали свои замечания, и с учетом этих замечаний было подготовлено пересмотренное предложение для направления руководящему органу ЕМЕП.

26. Сопредседатели Целевой группы завершили рабочее совещание описанием текущих и потенциальных будущих флагманских проектов. В предстоящем году важная часть работы будет посвящена обращению с выбросами конденсирующихся веществ и дополнительной полезности использования спаренных городских/сельских станций для оценки вклада трансграничного загрязнения воздуха на большие расстояния в загрязнение воздуха в городах в случае как основных загрязнителей, так и тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей.

27. Представитель Чешской Республики предложил организовать восьмое совещание Целевой группы в Праге в течение первых двух недель мая 2017 года.