



**Экономический
и Социальный Совет**

Distr.
GENERAL

ECE/EB.AIR/GE.1/2007/14
ECE/EB.AIR/WG.5/2007/10
13 June 2007

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)

Тридцать первая сессия

Женева, 3-5 сентября 2007 года

Пункт 4 f) предварительной повестки дня*

Рабочая группа по стратегиям и обзору

Сороковая сессия

Женева, 17-20 сентября 2007 года

Пункт 3 предварительной повестки дня**

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ

**РАБОЧЕЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ЗАТРАТОЭФФЕКТИВНОМУ КОНТРОЛЮ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В ГОРОДАХ**

Доклад Председателя Целевой группы по разработке моделей для комплексной оценки

1. Рабочее совещание по затратоэффективному контролю загрязнения воздуха в городах состоялось 16 и 17 ноября 2006 года в Лаксенбурге, Австрия, в соответствии с планом работы Исполнительного органа на 2006 год. Оно было организовано Целевой

* ECE/EB.AIR/GE.1/2007/1

** ECE/EB.AIR/WG.5/87

группой по разработке моделей для комплексной оценки и Целевой группой по измерениям и разработке моделей. В соответствии с планом работы Исполнительного органа совещание проходило в Международном институте прикладного системного анализа (МИПСА).

2. В рабочем совещании приняли участие 42 эксперта. На нем были представлены следующие Стороны Конвенции: Австрия, Германия, Испания, Италия, Кипр, Нидерланды, Норвегия, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, Финляндия, Франция, Хорватия и Швеция. Кроме того, на нем присутствовали представители Целевой группы по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека, Рабочей группы по воздействию, Центра по разработке моделей для комплексной оценки (ЦРМКО) Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП), Метеорологического синтезирующего центра - Запад (МСЦ-З) ЕМЕП, Группы экспертов по твердым частицам, Группы экспертов по технико-экономическим вопросам, Европейской комиссии и ее Объединенного исследовательского центра (ОИЦ), Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС), Европейских организаций нефтяных компаний по вопросам окружающей среды, здоровья и безопасности в сфере переработки нефти и распределения нефтепродуктов (КОНКАВЕ). На рабочем совещании также присутствовал сотрудник секретариата.

3. Рабочее совещание прошло под председательством г-на Р. Мааса (Нидерланды) и г-на Р. Дервента (Соединенное Королевство).

I. ЦЕЛИ РАБОЧЕГО СОВЕЩАНИЯ

4. Перед рабочим совещанием были поставлены следующие цели:

а) провести обзор имеющейся информации о различных аспектах разработки затратоэффективных стратегий по снижению рисков, связанных с загрязнением воздуха, для здоровья человека и подготовить необходимые для директивных органов выводы;

б) обсудить методологические подходы к сбору такой информации с целью оказания содействия процессу разработки политики, в частности разработки более эффективных стратегий снижения загрязнения.

5. Были рассмотрены следующие вопросы:

- a) проведение изменений и разработка моделей воздействия твердых частиц (ТЧ) и озона (O_3) на городское население;
 - b) последние результаты исследований воздействия на здоровье человека;
 - c) взаимосвязи между качеством городского воздуха и загрязнением в региональном масштабе, определяемые на основе информации, полученной с использованием данных мониторинга, проводимого в различных регионах Европы, и результатов моделирования;
 - d) современные методологические подходы, разработанные для применения в моделях комплексной оценки с целью обеспечения сбалансированности мер по снижению выбросов на местном и общеевропейском уровнях.
6. От имени МИПСА участников приветствовал г-н Л. Хордийк.

II. ВЫВОДЫ

A. Результаты мониторинга качества воздуха и воздействия на здоровье человека

7. Рабочее совещание отметило, что понимание механизма воздействия твердых частиц на здоровье человека за последние годы существенно углубилось. Сокращение выбросов в соответствии с Гётеборгским протоколом оказало позитивное побочное воздействие на сокращение концентраций вторичных неорганических аэрозолей. Обзор воздействия ТЧ, O_3 , оксида серы (SO_2) и оксида азота (NO_x) на здоровье человека явился частью обзора Гётеборгского протокола.
8. Рабочее совещание отметило следующие определения коэффициентов внутригородского приращения и "сити-дельта" в отношении мелкодисперсных твердых частиц ($ТЧ_{2,5}$):
- a) внутригородское приращение: приращение концентрации в городе за счет выбросов в том же городе (т.е. разница между фоновой концентрацией $ТЧ_{2,5}$ в воздухе города и концентрацией в районе, расположенном с наветренной стороны);
 - b) "сити-дельта": поправка к значению показателя концентрации ТЧ, рассчитываемая на основе региональной дисперсионной модели по сетке с размерами

ячеек 50 км x 50 км с целью определения фоновой концентрации в пределах города, находящегося в данной ячейке сетки.

9. Исходя из анализа химического состава ТЧ, проведенного на 34 станциях в Европе, рабочее совещание отметило, что одинаковые изменения массы ТЧ₁₀ в Европе могут иметь различные последствия для здоровья человека. Доля фракции ТЧ_{2,5} в общем объеме ТЧ₁₀ наряду с химическим составом ТЧ_{2,5} постоянно меняется. Числовая концентрация, в которой доминирующую роль играют частицы размерами менее 0,1 мкм также может оказывать вредное воздействие. Рабочее совещание согласилось с необходимостью дополнительного сбора и сопоставления данных о химическом составе ТЧ. Предварительным условием синтеза данных измерений является согласование классификаций сельских, городских и придорожных станций мониторинга.

10. Рабочее совещание отметило, что внутригородские приращения твердых частиц крупных фракций (ТЧ₁₀) и ТЧ_{2,5} теоретически могли бы рассчитываться с использованием согласованных рядов данных измерений ТЧ, проводимых по парам городских и наветренных сельских участков. При сопоставлении наблюдаемых значений с результатами расчетов по модели ЕМЕП следует учитывать, что в модели учтены не все фракции ТЧ, в частности не учтены пыль минерального происхождения и вторичные органические аэрозоли. Кроме того, с помощью модели ЕМЕП рассчитываются усредненные значения для ячейки сетки размером 50 км x 50 км, которые превышают значение фоновых концентраций в сельских районах в случае, когда такая ячейка сетки также приходится на крупный город. Рабочее совещание отметило, что после согласования данных расчетные внутригородские приращения и пространственные градиенты будут варьироваться во времени. Сезонные колебания могут достигать существенной величины. Анализ компонентов ТЧ мог бы способствовать выявлению соответствующих источников загрязнения. Рабочее совещание отметило, что на станциях в сельских районах доля аммонийного азота может увеличиваться в зимний период ввиду благоприятных термодинамических условий для соответствующих химических процессов. Сжигание древесного топлива может привести к существенному увеличению доли первичных ТЧ по массе, которые могут переноситься на большие расстояния. Существуют методы отслеживания источников, которые позволяют изучать происхождение органических ТЧ.

11. Рабочее совещание отметило, что, согласно данным об озоне и ТЧ, содержащимся в общеевропейской базе данных "Airbase", в масштабах регионов значения фоновых концентраций преобладают над уровнями концентраций в городах. Различия в концентрациях в пределах городов могут достигать 30%. Выявлена высокая степень соответствия в концентрациях ТЧ_{2,5} и ТЧ₁₀. Доля ТЧ_{2,5} в общем объеме ТЧ₁₀ составляет

около 70-80% в сельских районах, но, как правило, в городах она ниже (60%). Доля элементарного углерода (ЭУ) и органического углерода (ОУ) в ТЧ_{2,5} в городах выше, чем в сельских районах (30-40%). Доля вторичных неорганических аэрозолей в ТЧ_{2,5} в городах составляет 30-40%, при этом в них она выше, чем в сельских районах. Несмотря на сокращение выбросов, в отношении ТЧ₁₀ не выявлено четких трендов, возможно, ввиду метеорологических условий. По озону зарегистрированы повышательные тренды в городах и (менее выраженные) в сельских районах. Индикатор озона SOMO35 (сумма суточных средних значений за восемь часов свыше 35 миллиардной доли частей (млрд.⁻¹)) в период 1995-2005 годов был относительно стабильным. Разница в концентрациях озона в городских и сельских районах стала менее выраженной ввиду постепенного приближения к нулю коэффициента сокращения озона в городах.

12. Рабочее совещание приняло к сведению новые Руководящие принципы по качеству воздуха Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), которыми определены жесткие целевые показатели сокращения загрязнения воздуха. Особое внимание в них уделяется долгосрочному воздействию твердых частиц даже при низких уровнях ТЧ_{2,5}. В то же время краткосрочное воздействие (в течение суток) и воздействие крупных фракций ТЧ₁₀ также влияют на здоровье человека, хотя риск, связанный с воздействиями такого рода, проявляется в меньших масштабах. Поступает все больше данных о влиянии мелкодисперсных ТЧ на сердечно-сосудистую систему. Результаты обновленного исследования, проведенного в шести городах Соединенных Штатов Америки, подтверждают, что риски для здоровья человека сокращаются по мере сокращения времени воздействия. Обнародованные результаты проведенных в Европе исследований когортных групп соответствуют результатам исследований когортных групп в Соединенных Штатах Америки. Риски воздействия ТЧ на здоровье человека могут оказаться более значительными в случае проведения более точных оценок воздействия. Необходимо провести дополнительные исследования различий в рисках для здоровья, обуславливаемых неоднородностью массы ТЧ_{2,5}, в связи с тем, что проведенные в Соединенных Штатах новые эпидемиологические исследования указывают на важность учета неоднородности состава ТЧ. ВОЗ организует рабочее совещание на тему "Влияние твердых частиц, выбрасываемых из разных источников, на здоровье человека", которое будет проведено 26-27 марта 2007 года в Бонне, Германия (одновременно с совещанием Целевой группы по аспектам воздействия на здоровье), с целью оценки результатов исследования данного важного вопроса.

В. Разработка и использование моделей качества воздуха

13. Рабочее совещание приняло к сведению итоги трех этапов проекта "сити-дельта", реализуемого Европейским союзом (ЕС), целью которого является оценка коэффициентов

сокращения озона и приращения ТЧ в городах с использованием ряда моделей с высокой разрешающей способностью в отдельных европейских городах. Все модели позволяют проводить достаточно точные расчеты по озону, но они более эффективны в сельских районах по сравнению с городскими. Они позволяют выявлять относительные суточные и сезонные колебания. В отношении ТЧ₁₀ качество моделирования было относительно низким, однако при использовании крупномасштабных моделей была отмечена еще большая недооценка концентраций по массе. Ввиду отсутствия данных изменений систематическая проверка результатов моделирования ТЧ_{2,5} оказалась невозможной. Усредненные результаты моделирования (с использованием всех моделей) являются более точными по сравнению с результатами, полученными с помощью отдельных моделей. Проект способствовал пониманию результатов моделирования, качество которых могло бы быть повышено благодаря совершенствованию регистров выбросов в городах.

14. Рабочее совещание отметило необходимость разработки моделей на всех пространственных уровнях организации управления качеством воздуха. В настоящее время измерения проводятся только на отдельных участках, а с помощью моделей появилась бы возможность получать дополнительную информацию по районам, в которых измерения не проводятся. Модели также могли бы использоваться для прогнозирования уровня качества воздуха в будущем, а также результативности мер по снижению выбросов. Модели могли бы использоваться для выявления взаимосвязей между данными, полученными в разных пространственных масштабах, в частности в целях проведения оценок воздействия на здоровье человека и оценок результативности стратегий по снижению выбросов. Риски для здоровья, вероятно, недооцениваются в случае принятой в настоящее время разрешающей способности ячейки сетки, которая составляет 50 км x 50 км. Повышение разрешающей способности модели могло бы помочь выявить те сектора и географические пункты, которым следует уделять приоритетное внимание.

15. Рабочее совещание отметило, что благодаря единому законодательству в ЕС удалось согласовать практику управления качеством воздуха. Однако на местном уровне сохраняются различия в методах измерений и моделировании. В силу этого имеются значительные различия в определении текущих и будущих превышений предельных значений качества воздуха. В требованиях, касающихся проведения оценок, основное внимание теперь уделяется не значениям, полученным на станциях мониторинга, а составлению карт качества воздуха. Вместе с тем отсутствует четкий стандартный метод. На национальном уровне в рамках ЕС необходимо проводить контроль качества данных и рассмотрение процессов моделирования. Желательно, чтобы в рамках ЕС был создан механизм для обеспечения сопоставимости данных, используемых в анализе сценариев, в частности в отношении факторов выбросов загрязнителей транспортными средствами и

региональных фоновых концентраций загрязнителей. Таим образом, для гармонизации и повышения степени сопоставимости результатов моделирования необходимы соответствующие стандарты и процедуры проведения обзоров.

16. Рабочее совещание приняло к сведению проводимую в Соединенном Королевстве деятельность по моделированию воздействия озона в мелком масштабе. В период 2003-2010 годов все смоделированные индикаторы озона имели тенденцию к ухудшению. Модель с высоким пространственным разрешением позволила получить результаты, в большей степени соответствующие результатам измерений, по сравнению с моделью ЕМЕП. Однако результаты этой модели в значительной степени зависят от наличия надежных данных регистров выбросов по прекурсорам озона в масштабе 1 км x 1 км.

С. Качество воздуха в городах в соответствии с моделями для комплексной оценки

17. Рабочее совещание отметило проделанную работу по построению функциональных связей для моделирования загрязнения в городах с помощью модели для комплексной оценки RAINS. Поставленная задача заключалась в проведении количественной оценки влияния региональных и местных выбросов на уровень фонового загрязнения в городах с целью оценки воздействия ТЧ_{2,5} и О₃ на здоровье человека и построения функциональных связей для проведения анализа затратоэффективности; при этом отмечалось, что данные по О₃ пока еще не получены. Анализом охвачены все крупные европейские города (473 города с населением более 100 000 человек, на которые приходится 60% населения Европы). Использовалась вся совокупность данных мелкомасштабных моделей, применявшихся в проекте "сити-дельта", с целью оценки последствий отказа от учета малоинтенсивных первичных выбросов в городах. Рассчитанные внутригородские приращения, как оказалось, зависят, среди прочего, от величины города, количества суток с низкой скоростью ветра и плотности выбросов, которая по причине отсутствия городских регистров рассчитывалась с помощью нисходящего метода в отношении сжигания древесного топлива и промышленных процессов. Как представляется, достигнуты существенные улучшения в обеспечении совпадения смоделированных уровней фонового загрязнения в городах с данными мониторинга. В целом в соответствии с этой методологией коэффициент приращения ТЧ_{2,5} составил 15 мкг/м³, но на него повлияло определение целевого района и качество данных о выбросах. В частности, исходное условие, согласно которому сжигание древесного топлива распределяется по ячейкам сетки пропорционально численности населения, может давать завышенную оценку выбросов ТЧ в городах. В некоторых странах были выявлены низкие внутригородские приращения, которые, возможно, связаны с более низкими уровнями выбросов ТЧ_{2,5} на душу населения по сравнению с большинством стран. Характер

использованных метеорологических данных, возможно, явился еще одной причиной получения низких значений приращения. Неопределенности в имеющихся данных мониторинга и отсутствие информации о классификации участков проведения мониторинга рассматриваются в качестве препятствия для подтверждения широкого массива данных.

18. Рабочее совещание отметило проведенное в Соединенном Королевстве исследование, посвященное установлению взаимозависимости между приращениями концентраций ТЧ на местном уровне и их выбросами в ячейках сетки 50 км x 50 км. На 132 участках Соединенного Королевства была использована модель с отнесением источников к конкретным участкам, с помощью которой рассматривалось влияние отказа от учета всех местных первичных источников ТЧ_{2,5} и проводилась оценка внутригородских приращений по ячейкам сетки размером 1 км x 1 км. Как ожидалось, полученные результаты указывают на более высокие значения приращения по сравнению с расчетами на основе подхода, используемого в модели RAINS, в которой не учитывались только источники малоинтенсивных первичных выбросов и в которой среднее значение приращения рассчитывалось по ячейкам сетки размером 10 км x 10 км. Дополнительный анализ исключительно источников малоинтенсивных выбросов по сетке с большими размерами ячеек мог бы объяснить различия по сравнению с другими расчетными значениями приращения.

D. Потенциал для снижения выбросов в городских районах

19. Рабочее совещание отметило исследование, посвященное эффективности национальных и городских стратегий и программ, реализуемых в Европе, в котором резюмируется информация о планах по управлению качеством воздуха и программах по реализации Рамочной директивы ЕС о качестве воздуха. Сообщалось о превышениях концентраций ТЧ₁₀, SO₂ и диоксидов (NO₂). Эти превышения были зарегистрированы в 60% районов с ячейками сетки более 10 км x 10 км. Транспорт рассматривался в качестве основного источника, приводящего к превышению концентраций NO₂ и ТЧ. Был сделан вывод, что источники в жилищном секторе являются вторым по важности источником выбросов ТЧ. Реализуемые в настоящее время программы и планы, судя по всему, не являются достаточными для обеспечения соблюдения предельных значений качества воздуха. Во многих случаях не проводятся оценки эффективности мер; вместе с тем существует несколько примеров надлежащей практики. Ограничение скорости, программы строительства автостоянок, использование экологически чистого общественного транспорта, поддержание чистоты дорог, создание зон с низкими выбросами, сборы в связи с перегруженностью городских улиц и регламентирование

строительной техники могут рассматриваться в качестве затратоэффективных мер, принимаемых на местном уровне.

20. Рабочее совещание приняло к сведению информацию о взимании дорожного налога за вождение автомобиля в центре Стокгольма. Ограниченное по времени апробирование нового режима привело к значительному сокращению движения и выбросов, но оказало лишь ограниченный эффект на концентрации загрязнителей. Существенным оказалось расчетное воздействие на здоровье человека. Апробирование такого нового режима рассматривается в качестве затратоэффективной меры по сравнению с другими вариантами снижения уровней загрязнения воздуха.

Е. Комплексная оценка качества городского воздуха

21. Рабочее совещание приняло к сведению результаты реализованного на севере Италии многоцелевого проекта по оптимизации отбора эффективных программ по снижению выбросов ТЧ₁₀. Система расчетов включала в себя SO₂, NO_x, NH₃, летучие органические соединения и ТЧ₁₀. Тематическое исследование, проведенное в районе Милана, позволило определить варианты существенного повышения качества воздуха в районах с высоким уровнем загрязнения при относительно низких затратах на сокращение выбросов и определить приоритетные сектора затратоэффективной стратегии по борьбе с загрязнением воздуха.

22. Рабочее совещание отметило исследование, в котором использовались модели RAINS и GAINS для оптимизации затрат на меры по снижению выбросов, принимаемые на местном уровне и в масштабах Европы, при этом по сравнению с моделью RAINS в модели GAINS были дополнительно включены парниковые газы и отдельные меры нетехнического характера. Подход, использованный в модели GAINS, отражал технологии борьбы с выбросами многих загрязнителей, меры по повышению энергоэффективности и внедрение альтернативных видов топлива, в то время как в модели RAINS основной упор делался на дополнительные меры технологического характера по снижению выбросов отдельных загрязнителей. В модели GAINS предусматривался широкий диапазон возможных мер по сокращению выбросов путем включения концепции снижения выбросов парниковых газов в концепцию максимально возможного сокращения выбросов. Когда возможности, связанные с принятием мер по повышению энергоэффективности и внедрением альтернативных видов топлива, в модели GAINS не учитываются, эта модель работает в "режиме RAINS", а полученные результаты являются сопоставимыми с результатами первоначальной модели RAINS. В формуле для расчета коэффициентов "сити-дельта" концентраций ТЧ_{2,5} используется простое линейное отношение к национальным выбросам. Для проведения анализа затратоэффективности

принимаемых на местном уровне мер потребуются дополнительные матрицы переноса, разработанные ЕМЕП в отношении выбросов в городах. Меры, принимаемые в городах, можно было интегрировать в анализ в тех случаях, когда соответствующие сокращения выбросов были одновременно распределены по всем городам какой-либо страны.

III. РЕКОМЕНДАЦИИ

23. Рабочее совещание рекомендовало провести исследования в следующих приоритетных областях:

a) существует потребность в установлении более четкой связи между уровнями концентраций загрязнителей в городах и регионах. Необходимые параметры, которые будут использоваться в моделях для комплексной оценки, могут быть получены за счет применения ряда подходов, включая коэффициенты "сити-дельта", сопоставление измерений, проводимых на парных участках в сельских и городских районах, и разработку национальных моделей с высокой разрешающей способностью;

b) национальным экспертам необходимо провести дополнительное изучение исходных параметров и данных, используемых при расчете коэффициентов "сити-дельта", что должно побудить соответствующие органы Конвенции к созданию соответствующего механизма;

c) результаты, полученные в ходе реализации проекта "сити-дельта" зависят от размеров ячеек сетки, применяемых с целью определения целевой области. Коэффициенты внутри городского приращения имеют большую величину в случае, когда используется более высокая степень пространственного разрешения. Данные о выбросах при высоком пространственном разрешении могут обеспечить существенное повышение результативности при использовании дисперсионных моделей с высоким разрешением. Средний показатель воздействия для городского района, взвешенный по численности населения, следует рассчитывать с использованием оценок по моделям с высокой разрешающей способностью, охватывающих все городские ячейки сетки, поскольку такой показатель наилучшим образом увязан с воздействием загрязнения на здоровье человека;

d) необходимо повысить качество национальной информации о выбросах, оказывающих воздействие в масштабах города, в частности о выбросах при сжигании биомассы в сельских районах и бытовом использовании древесины и других видов твердого топлива;

e) требуется провести согласование классификации измерительных станций, в частности, станций городских и придорожных категорий. Необходима дополнительная информация для обеспечения сопоставимости и качества данных измерений. Следует поощрять страны к представлению для базы данных о качества воздуха "Airbase" сведений об используемых методах, неопределенностях в оценке измерений и характеристиках измерительных станций;

f) требуется провести дополнительные эпидемиологические и токсикологические исследования с целью анализа важности того фактора, как состав ТЧ, с точки зрения воздействия загрязнения на здоровье человека;

g) следует развивать успехи, достигнутые в области изучения затратоэффективности мер, принимаемых на местном уровне, и обмена информацией о накопленном опыте;

h) следует поощрять интегрирование странами городских регистров выбросов в свои национальные базы данных о выбросах с целью дополнения представляемых в ЕМЕП данных о выбросах с разбивкой по ячейкам сетки;

i) следует изыскать способы обеспечения непрерывного обмена экспертными знаниями по вопросам моделирования качества городского воздуха, начавшегося по инициативе исследователей, осуществляющих проект "сити-дельта".
