



**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ**

Distr.
GENERAL

ECE/EB.AIR/WG.1/2006/11
27 March 2006

RUSSIAN
Original: ENGLISH

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПО КОНВЕНЦИИ
О ТРАНСГРАНИЧНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА
НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ

Рабочая группа по воздействию
Двадцать пятая сессия
Женева, 30 августа - 1 сентября 2006 года
Пункт 5 ix) предварительной повестки дня

**ДОКЛАД РАБОЧЕГО СОВЕЩАНИЯ НА ТЕМУ "КРИТИЧЕСКИЕ УРОВНИ
ОЗОНА: ДАЛЬНЕЙШЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ,
ОСНОВАННОЙ НА ПОТОКАХ"**

Подготовлен организаторами при содействии секретариата

ВВЕДЕНИЕ

1. Рабочее совещание на тему "Критические уровни озона: дальнейшее применение и развитие концепции, основанной на потоках" состоялось 15-19 ноября 2005 года в Обергургле, Австрия. Оно было организовано Австрийским федеральным научно-исследовательским и учебным центром по лесам, опасным природным явлениям и ландшафту.
2. На рабочем совещании присутствовало 97 экспертов из следующих Сторон Конвенции: Австрия, Бельгия, Германия, Греция, Дания, Испания, Италия, Канада, Нидерланды, Польша, Словения, Соединенное Королевство, Соединенные Штаты Америки, Финляндия, Франция, Швейцария и Швеция. Присутствовал также эксперт из Австралии. Были представлены Международная совместная программа (МСП) по лесам, Метеорологический синтезирующий центр - Запад (МСЦ-З) ЕМЕП и секретариат ЕЭК ООН.

I. ЦЕЛИ РАБОЧЕГО СОВЕЩАНИЯ

3. Общая цель рабочего совещания заключалась в подтверждении целесообразности применения подхода, основанного на потоках, при этом перед ним были поставлены следующие главные задачи:

- a) дальнейшая разработка методов использования зависимостей "потоки-воздействие" при проведении оценок воздействия на различных географических уровнях, включая рассмотрение факторов неопределенности;
- b) рассмотрение предварительного критического уровня, основанного на потоках, для лесных деревьев и хода работы по установлению основанных на потоках критических уровней для сельскохозяйственных растений, в настоящее время не включенных в руководство по составлению карт;
- c) оценка прогресса в области разработки моделей и методов оценки воздействия потоков озона на уровне порога и ниже применительно к сельскохозяйственным растениям и лесным деревьям;
- d) оценка прогресса в области разработки моделей "потоки-воздействие" для (полу)естественной растительности;
- e) выявление областей для проведения дальнейшей работы по сельскохозяйственным культурам, (полу)естественной растительности и лесным деревьям.

4. Рабочее совещание открыл г-н Герхард Виезер (Австрия). Он кратко изложил предысторию и основные цели рабочего совещания.

II. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

A. Общие замечания

5. Участники рабочего совещания обратили внимание на новые данные, подтверждающие целесообразность подхода, основанного на потоках, которые при проведении предыдущего рабочего совещания в 2002 году отсутствовали. Данные, подтверждающие целесообразность этого подхода в основном касаются процессов, происходящих на уровне листьев, например устьичной проводимости. Была представлена информация о прогрессе в области разработки методологии, основанной на потоках.

Было отмечено, что подтвердить зависимости "потоки-воздействие", разработанные в результате экспериментов по воздействию озона, полевыми данными пока невозможно, хотя в полевых условиях при фоновой концентрации озона было отмечено его вредное воздействие, в частности на листья.

6. Участники рабочего совещания договорились о том, что рекомендации совещания будут в основном касаться сферы моделирования в рамках ЕМЕП, которая охватывает большую часть Европы. Вместе с тем следует поддерживать тесное сотрудничество с специалистами, занимающимися озоновыми исследованиями в Северной Америке.

7. Рабочее совещание предложило использовать подход, основанный на потоках, в качестве общепринятого метода оценки риска воздействия озона на экосистемы в рамках моделирования для комплексных оценок. Количественным показателем потока является $AF_{st}Y$, коммулятивный устьичный поток озона, превышающий предельный поток в размере Y ммоль $m^{-2} \text{сек}^{-1}$ на единицу прогнозируемой поверхности листьев. Однако в настоящее время подход, основанный на потоках, не может использоваться для количественной оценки воздействия на полуестественную растительность; критические уровни по-прежнему основываются на подходе, основанном на концентрации (АОТХ, коммулятивная концентрация озона свыше порогового уровня, равного X частей на миллиард за определенный период) для данного рецептора.

8. Новой информации о сельскохозяйственных культурах и лесных деревьях, которая могла бы потребовать пересмотра критических уровней, в настоящее время предусмотренных в *Руководстве по методологиям и критериям моделирования и картирования критических нагрузок и уровней, а также воздействия и рисков загрязнения воздуха и тенденций в этой области*, не поступило. Были представлены новые экспериментальные данные о воздействии на (полу)естественную растительность, и рабочее совещание приняло новый критический уровень для сообществ, в которых преобладают многолетние виды.

9. Рабочее совещание отметило необходимость принятия научно-исследовательскими учреждениями мер по определению основных факторов неопределенности в том, что касается путей воздействия озона. Установленные факторы неопределенности и возможные погрешности должны подвергнуться количественной оценке, о которой следует сообщить директивным органам. Деятельность по обоснованию методов измерения воздействия можно было бы подразделить на три категории: реакция растительного покрова (или экосистемы), реакция листьев и реакция клеток. Рабочее совещание рекомендовало просить МСП обсудить и составить перечень крайних значений воздействия, имеющих существенное значение для разработки политики. Совещание

отметило необходимость подключения национальных контактных центров к работе, направленной на поощрение оценок озоновых рисков с использованием предложенных методов в целях накопления опыта применения таких методов на местах.

В. Сельскохозяйственные растения

10. Был предложен один "модельный" вид сельскохозяйственных растений в связи с применением подхода, основанного на потоках, в рамках моделирования для комплексных оценок. Это растение должно иметь упрощенную фенологию, что, как считается, является основной проблемой картирования в масштабах континента, и иметь хорошее орошение. Были определены практические способы установления сезонов или периодов роста во всей Европе с использованием таких средств, как климатологические карты, температурные суммы и функции широт. В контексте моделирования для комплексных оценок "модельный" вид мог бы показать относительное распределение риска озонного ущерба во всей Европе, что имеет важное значение для разработки политики. Он не должен использоваться для оценки потерь урожая.

11. Для параллельных исследований по проблеме применения в масштабах Европы подхода, основанного на потоках, были рекомендованы подробные методики оценок на местном уровне для конкретных видов и мест. Рабочее совещание решило, что подход, основанный на концентрациях, возможно, модифицированный с использованием факторов, имеющих важное значение для дозы воздействия, может по-прежнему конструктивно использоваться на местном уровне, однако объем новых данных по этой теме ограничен. В пределах конкретных климатических регионов для культурных сортов можно было бы использовать местные климатические данные. Рабочее совещание отметило, что существует следующая проблема: до сих пор концентрации озона не замеряются на уровне растительного полога.

12. Было отмечено, что необходимо отличать случайные факторы неопределенности от систематических. В рамках подхода, основанного на концентрациях, последние включают отсутствие экологических ограничений. Систематические неопределенности в рамках подхода, основанного на потоках, еще недостаточно хорошо изучены.

13. Участники рабочего совещания решили, что ограничения и неопределенности расчетов воздействия озона на сельскохозяйственные растения на основе потоков и концентраций должны быть разъяснены в *Руководстве по составлению карт*. В местных масштабах следует использовать существующие зависимости, разработанные на местах; для иных ситуаций следует четко разъяснить, какие имеются ограничения в области применения зависимостей, указанных в *Руководстве по составлению карт*. Существуют

новые данные, например, по кукурузе, свекле, винограду, помидорам и люцерне, которые в будущем можно было бы включать в функции реакции.

14. Основным фактором, ограничивающим возможности оценки неопределенности, является отсутствие наблюдений. Была отмечена возможность потенциального использования в процессе валидации в будущем молекулярных маркеров.

С. Лесные деревья

15. Рабочее совещание отметило, что в рамках модели ЕМЕП, основанной на устьичных озоновых потоках, были усовершенствованы аспекты составления формул и параметризации для лесных деревьев - отчасти благодаря появлению новых рядов данных. Модели, разработанные и одобренные для других видов применения, например для оценки роста лесов, изменения климата и водного цикла, могли бы являться источником информации, необходимой для дальнейшего усовершенствования модели ЕМЕП, основанной на потоках. В рамках разработки и внедрения модели ЕМЕП, основанной на потоках, можно было бы провести всесторонний анализ в целях утверждения и оценки чувствительности. Рабочее совещание пришло к выводу, что модель устьичного поглощения озона разумно использовать для оценки рисков в районе действия ЕМЕП. Для оценок на местах требуются иные варианты.

16. Рабочее совещание отметило важность таких вопросов, как конечная точка воздействия и количественный показатель негативного воздействия. В частности, были высказаны сомнения относительно целесообразности использования роста в качестве косвенного показателя воздействия на естественные лесные экосистемы. В поддержку использования критических уровней требуется проверить, какое воздействие озон оказывает на взрослые лесные деревья в широком географическом районе.

17. Рабочее совещание согласовало рамки квадранта, включающего оценку риска и оценку воздействия на местном уровне и в масштабах ЕМЕП. Были предложены различные подходы для четырех комбинаций имеющихся методов и географических масштабов.

18. Рабочее совещание отметило, что руководство по оценкам в местных масштабах, которые определяются как национальные или субнациональные, носит всего лишь рекомендательный характер. Были рекомендованы к использованию подробные методики оценки риска в местных масштабах с использованием подхода, основанного на концентрациях (АОТХ), подхода, основанного на максимально допустимых концентрациях озона (МРОС), и подхода, основанного на потоках ($AF_{sf}Y$). Применение

этих подходов должно быть оптимизировано с учетом местных условий и видов. Рабочее совещание не сформулировало каких-либо конкретных рекомендаций или заключений в отношении оценки воздействия в местных масштабах.

19. Рабочее совещание отметило, что процедура оптимизации сокращения выбросов с целью защиты лесов в Европе должна основываться в рамках моделей комплексной оценки только на $AF_{st1,6}$. Карты следует составлять на основе как $AF_{st1,6}$, так и AOT40, но при этом карты, основанные на последнем показателе, должны использоваться только для отдельных ключевых сценариев. Рабочее совещание согласилось с необходимостью сохранения порогового значения $Y = 1,6 \text{ нмоли м}^{-2} \text{ сек}^{-1}$ на единицу прогнозируемой поверхности листьев, выше которого устьичный поток должен аккумулироваться, поскольку никаких научных данных, оправдывающих какие-либо изменения, представлено не было.

20. Рабочее совещание рекомендовало произвести расчеты $AF_{st1,6}$ для "модельного" вида деревьев, являющегося репрезентативным для всех лесов в регионе ЕМЕП, с целью использования в моделировании комплексных оценок. Соответствующим экспертам следует пересмотреть параметризацию модуля устьичного поглощения озона "модельным" деревом, уделив большее внимание использованию дополнительных исходных данных для отражения региональных вариаций.

21. Рабочее совещание решило, что критический уровень, основанный на показателе $AF_{st1,6}$, не должен использоваться в моделях комплексной оценки. Участники Рабочего совещания согласились с тем, что поступление озона в листья и иголки в принципе является вредным для растений, но что в настоящее время точной количественной оценке воздействия озона на леса в масштабах Европы мешают многочисленные неопределенные моменты.

22. Участники Рабочего совещания согласились с тем, что подход, основанный на потоках, в его нынешнем виде должен использоваться только для оценок относительных рисков в целях поддержки процесса разработки политики. Он не должен использоваться для количественной оценки негативного воздействия озона на леса в таком масштабе; таким образом, никаких конкретных рекомендаций или заключений по оценке воздействия вынести невозможно.

23. Участники Рабочего совещания согласились с тем, что применение подхода, основанного на потоках, в моделях комплексной оценки для всей Европы должно обеспечить биологически значимый подход, позволяющий повысить географическую репрезентативность озоновых рисков, угрожающих лесам, и соответствующих

механизмов нанесения ущерба. Однако разработке, параметризации и валидации такого подхода, а также установлению взаимосвязей между устьичным потоком и реакцией по-прежнему мешают многочисленные факторы неопределенности.

24. Рабочее совещание сообщило, что в *Руководство по составлению карт* необходимо включить текст, отражающий изменения в руководстве по моделям комплексных оценок и аспекты озабоченности по поводу использования подхода, основанного на потоках. Требуется дополнительная информация по оценке периода аккумуляции озоновых потоков в различных частях Европы.

25. Рабочее совещание отметило необходимость подготовки соответствующими экспертами по лесным деревьям конкретных предложений по практическим деталям моделирования и предложений по изменениям, которые необходимо внести в *Руководство по составлению карт*. Организовать группу экспертов для проведения этой работы вызвался г-н Пер-Эрик Карлссон (Швеция). Рабочее совещание просило его докладывать о проведенной работе на всех соответствующих совещаниях Целевой группы МСП весной 2006 года.

D. (Полу)естественная растительность

26. Рабочее совещание постановило, что основанный на концентрации (АОТ40) критический уровень в размере 3 частей на миллион, умноженных на часы, в течение трех месяцев для сообществ, в которых преобладают однолетние виды, остается в силе и рекомендуется к дальнейшему использованию.

27. Результаты проведенных недавно исследований указывают на целесообразность введения нового критического уровня для сообществ, в которых преобладают многолетние виды. Ввиду более длительного периода роста растений таких сообществ показатель АОТ40 должен рассчитываться для шестимесячного периода роста. Рабочее совещание рекомендовало новый критический уровень АОТ40 в размере 5 частей на миллион, умноженных на часы, в течение шести месяцев во избежание негативного воздействия. Оценка превышения этого критического уровня должна основываться на средних показателях АОТ40 за пятилетний период.

28. Рабочее совещание приняло решение о том, что показатели АОТ40 за три месяца (для сообществ, в которых преобладают однолетние растения) и шесть месяцев (для сообществ, в которых преобладают многолетние растения) должны рассчитываться за период активного роста, который зависит от климатических зон. Вместо указанных в настоящее время в *Справочнике по составлению карт* значений было предложено

использовать другие даты начала и окончания таких периодов. В тех случаях, когда для моделей комплексной оценки необходима единая карта, следует использовать шестимесячный показатель в размере 5 частей на миллион, умноженных на часы.

29. Рабочее совещание приняло решение о том, что рецепторы будут сгруппированы в соответствии с классификацией экосистем в Европейской системе информации о природной среде (EUNIS). Данные о видах свидетельствуют о высоком риске вредного воздействия на растения, произрастающие на засушливых лугопастбищных угодьях (E1), лугах с умеренным увлажнением (E2), лугах с сильным увлажнением (E3), альпийских лугах (E4), на опушках леса (E5), в полуестественных экосистемах (E7.3) и на пустошах (F4). В отношении E1 и E2 эта классификация чувствительности подкрепляется экспериментальными данными об изменениях в растениях, полученных в результате исследования растительных сообществ.

30. Экспериментальные данные в поддержку разработки критических уровней с использованием подхода, основанного на потоках, для полуестественной растительности отсутствуют. Рабочее совещание согласилось с тем, что модели для картирования озоновых потоков, поглощаемых полуестественными растительными сообществами, недостаточно разработаны и хорошо параметризованы, с тем чтобы их можно было использовать для оценки риска на данном этапе. Однако был достигнут определенный прогресс в разработке модели потоков, параметризованной для производительных лугопастбищных угодий, на которых произрастает преимущественно многолетний плевел (*Lolium perenne*), при различных режимах обработки и питания.

III. ОСНОВНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ БУДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

31. Рабочее совещание установило следующие приоритеты для будущих исследований:
- a) создание общеевропейской исследовательской сети с полевыми станциями для исследования воздействия озона на растения и его осаждения (что будет в значительной мере способствовать валидации и разработке моделей, основанных на потоках, и дальнейшим исследованиям);
 - b) разработка эпидемиологических методов, основанных на статистике выращивания сельскохозяйственных растений, для изучения воздействия озона;
 - c) подробная спецификация "модельных" сельскохозяйственных растений для моделирования комплексных оценок;

- d) проведение полевых экспериментов на деревьях, включая системы открытого высвобождения, которые будут охватывать различные климатические условия, существующие во всей Европе;
- e) определение воздействия озона на лесные деревья с использованием существующих баз данных, включая оценку показателей "доза - реакция", кроме показателя роста деревьев;
- f) сбор новых данных для валидации модели, основанной на устьичных потоках, для лесов всех возрастов и видов во всех географических регионах;
- g) полевые эксперименты по высвобождению в различных не подвергшихся воздействию озона сообществах полуестественной растительности для подтверждения того, что критические уровни пригодны для применения в полевых условиях, включая расчет зависимостей "доза - реакция";
- h) проведение новых экспериментальных исследований для оценки взаимодействия между отложением азота и озоном, особенно в сообществах, ограниченных в питательных веществах, и рассмотрение воздействия количества питательных веществ на корневую систему растений;
- i) экспериментальное подтверждение вредного воздействия на растения в тех регионах, где критические уровни превышаются, включая биопоказатели, ретроспективный анализ воздействия и эволюцию стойких к воздействию озона генотипов.
