



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
И СОЦИАЛЬНЫЙ СОВЕТ

Distr.
RESTRICTED

EB.AIR/WG.1/R.121
23 April 1996

RUSSIAN
Original: ENGLISH

ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПО КОНВЕНЦИИ
О ТРАНСГРАНИЧНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА
НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ

Рабочая группа по воздействию

(Пятнадцатая сессия, Женева,
3-5 июля 1996 года)

Пункт 5 е) предварительной повестки дня

ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОСИСТЕМЫ

Доклад о ходе работы Международной совместной программы по комплексному
мониторингу воздействия загрязнения воздуха на экосистемы (МСП КМ)

I. ВВЕДЕНИЕ

1. В период, прошедший после проведения четырнадцатой сессии Рабочей группы по воздействию, Центр программы МСП КМ и сотрудничающие с ним учреждения провели различные оценки, которые подробно описываются в ежегодном докладе программы 1996 года. Во исполнение решения Исполнительного органа по Конвенции, принятого на его тринадцатой сессии (ЕСЕ/ЕВ.AIR/46, приложение I, раздел 3.6), в настоящем докладе подытоживаются основные выводы, сделанные в результате этих оценок.

Документы, подготовленные под руководством или по просьбе Исполнительного органа по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, предназначены для СЛУЖЕБНОГО пользования правительствами и организациями, принимающими участие в работе Исполнительного органа, и могут передаваться газетам или периодическим изданиям только в том случае, если Исполнительный орган СНИМАЕТ ОГРАНИЧЕНИЕ с их распространения.

II. ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

2. Рабочая группа по воздействию на своей двенадцатой сессии в 1994 году сочла динамическое моделирование ключевым элементом дальнейшего развития ориентированной на воздействие деятельности в рамках Конвенции. Было предложено осуществлять деятельность по динамическому моделированию в двух различных уровнях/масштабах охвата:

а) МСП КМ в сотрудничестве с национальными центрами сбора данных и приглашенными экспертами по вопросам моделирования будет поручено применение динамического моделирования на выделенных участках; и

б) Координационному центру по воздействию (КЦВ/RIVM) будет поручено применение моделей на региональной основе.

3. Три хорошо известные ориентированные на процессы динамические модели (MAGIS, SAFE и SMART) были откалиброваны с использованием данных по пяти отобраным участкам МСП КМ. Основная цель этого проекта заключалась в оценке динамической реакции на различные сценарии осаждения, включая последствия осуществления Протокола относительно дальнейшего сокращения выбросов серы (ПС2), сценария максимально возможного сокращения (МВС) и двух сценариев для выбросов NO_x. Осаждение рассчитывалось с использованием матриц переноса ЕМЕП и текущих планов сокращения выбросов, официально доведенных до сведения ЕЭК ООН в отношении 2000, 2005 и 2010 годов, являющихся контрольными. Сочетания трех сценариев, использованных для оценки, показаны в приводимой ниже таблице, а пример результатов моделирования на норвежском участке комплексного мониторинга Биркенес – на рисунке ниже.

Таблица

Три сценария, использованные для прогонов динамической модели
и представляющие возможные диапазоны будущего осаждения

Наименование сценария	SO ₂	NO _x	NH _y
(А) наилучший прогноз	ПС2	существующий уровень	существующий уровень
(В) нижний предел	МВС	-30%	существующий уровень
(С) верхний предел	существующий уровень	существующий уровень	существующий уровень

4. Применение моделей, предназначенных для конкретных участков, также обеспечивает практическую проверку для моделирования в региональном масштабе, координируемого Координационным центром по воздействию (КЦВ/RIVM). Этот проект финансируется

Советом министров северных стран и осуществляется в качестве совместного проекта Центром Программы МСП КМ на базе Финляндского института охраны окружающей среды (Хельсинки, Финляндия) и четырьмя моделирующими центрами (КЦВ/RIVM, Бильтховен, Нидерланды; Гидрологический институт, Уолингфорд, Соединенное Королевство; Лундский университет, Лунд, Швеция; и Норвежский научно-исследовательский институт водных проблем, Осло, Норвегия).

5. Для пяти отобранных участков характерна различная нагрузка осаднения, и они обладают различными водосборными характеристиками. Поэтому эти участки представляют широкий диапазон возможной будущей реакции на атмосферную нагрузку. Основными выводами, полученными на основе результатов осуществления проекта (представлены в ежегодном докладе 1996 года МСП КМ (Forsius et al.)), являются следующие:

а) динамические модели могут успешно применяться к данным, полученным на участках МСП КМ;

б) на водосборах/участках наблюдается динамическая реакция на изменения в выбросах/осаждении. Нагрузка осаднения, которую может вынести любой участок, таким образом, зависит от продолжительности времени, прошедшего перед возникновением реакции. Поэтому динамические модели необходимы как ценное дополнение для методов на основе неизменяющихся величин при условии, что имеются надлежащие данные;

в) три модели (MAGIC, SAFE и SMART), использовавшиеся при подготовке этого исследования, дали в целом последовательные результаты, что вселяет уверенность в оценке сценария;

г) применение сценария "наилучшего прогноза" (включает последствия применения второго протокола по сере и нынешний уровень выбросов NO_x) дало во многих случаях результат, заключающийся в стабилизации подкисления почвы, хотя не всегда отмечалось значительное улучшение положения;

е) эти модели следует применять на большем числе участков МСП КМ для повышения чувствительности градиента и расширения географического охвата;

ф) необходима дополнительная работа для совершенствования описания связанных с азотом процессов в динамических моделях.

III. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСАЖДЕНИЯ АЗОТА

6. Работа по оценке воздействия осаднения азота на экосистемы проводится Центром программы, и первые результаты были представлены в ежегодном докладе 1995 года. Главная цель заключалась в получении эмпирических критических пороговых величин для осаднения N, а также в установлении для различных экосистем переменных величин, связанных с насыщением и выщелачиванием N. Существуют значительные потенциальные

возможности для совмещения результатов таких интенсивных исследований с региональными

данными мониторинга с целью применения данных, полученных на уровне процесса, при решении вопросов регионального масштаба. Результаты расчетов представлены в ежегодном докладе 1996 года.

7. Балансы поступления-удаления рассчитывались по отдельности в масштабах участка и водосбора. Для получения наилучшей возможной оценки итогового осаждения N использовались измерения как общего объема осаждения, так и количества осадков, проникающих сквозь полог леса. Корреляционный анализ проводился между выходом N и другими потоками и объемами азота в экосистеме. Для целей статистического анализа данные по двум экосистемным экспериментам – EXMAN и NITREX (Tietema and Beier, 1995; Wright and Tietema, 1995) – также были включены для увеличения числа наблюдений и градиента осаждения N.

8. Основными выводами оценки являются следующие:

a) критический порог осаждения в размере около 9–10 кг N/га/год обычно указывался балансами поступления-удаления, а сопоставимые результаты были получены в ходе нескольких предыдущих оценок. Следует признать, однако, что рассмотренные системы необязательно являлись устойчивыми, и даже участки с низким уровнем осаждения могут в итоге становиться насыщенными, если азот не удаляется из системы;

b) отток азота находится в тесной взаимосвязи с такими характеризующими экосистему переменными величинами, как осаждение N, концентрация N в органическом веществе и хвое текущего года и поток N в лесной подстилке. Аналогичные результаты были получены в исследованиях EXMAN и NITREX (Tietema and Beier, 1995; Wright and Tietema, 1995);

c) существуют серьезные потенциальные возможности для использования таких статистических зависимостей, установленных для интенсивно изучавшихся участков, в сочетании с данными регионального мониторинга (например, данные МСП по лесам и МСП по водным ресурсам) для применения данных, полученных на уровне процессов, при решении вопросов регионального масштаба;

d) следует постоянно прилагать усилия для совершенствования сбора и представления данных в рамках МСП КМ для увеличения числа участков с достаточным количеством данных для произведения подробных оценок воздействия.

IV. ПРОВЕРКА МОДЕЛЕЙ ОСАЖДЕНИЯ ООПКМ

9. Модель ООПКМ (оценка осаждения подкисляющих компонентов в малом масштабе в Европе) используется для получения прогноза осаждения для расчетов критических нагрузок в европейском масштабе. Оценка сухого осаждения с использованием модели ООПКМ производится с помощью метода выведения (т.е. выводится из концентрации и скорости осаждения). Действенность модели ООПКМ оценивалась с использованием данных по

осадкам, проникающим сквозь полог леса, на участках МСП КМ и других участках в Европе. Проверка и разработка модели проводилась в RIVM в Нидерландах (van Leeuwen et al.). Резюме результатов приводится в ежегодном докладе 1996 года. Были сделаны следующие основные выводы:

а) значимые зависимости были установлены между смоделированным сухим осаждением и сухим осаждением и осаждением, спрогнозированным на основе измерения количества осадков, проникающих сквозь полог леса, и общих объемов осаждения. Однако разброс, особенно для SO_x и NO_x , был значительным. Как предполагается, это вызвано в значительной степени более низкой разрешающей способностью модели ЕМЕП, по которой рассчитываются показатели концентрации в воздухе, используемые в ООПКМ;

б) что касается NH_x , Са и К, то в модели, как представляется, недостаточно учитывается сухое осаждение при более высоких уровнях осаждения; возможно, это происходит вследствие использования "фоновых" концентраций воздуха, в то время как может происходить дополнительное поступление из местных источников;

с) при использовании одних только данных МСП КМ была установлена значимая зависимость между смоделированным и измеренным сухим осаждением для всех компонентов, за исключением NH_x ;

д) наиболее значительная неопределенность по мокрому осаждению прогнозируется в районах с низкой плотностью измерений, что приводит к относительно серьезным ошибкам интерполяции (т.е. в южной и восточной Европе).

v. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСАЖДЕНИЯ N И S НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

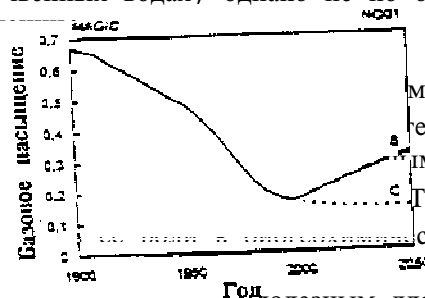
10. Оценка воздействия осаждения N и S на растительность проводилась в Отделе экологических оценок, СЛУ, Швеция. Воздействие осаждения загрязнителей на природную растительность, включая как деревья, так и растительность нижнего яруса, является одной из центральных проблем оценки и прогнозирования воздействия. Главными целями проекта были изучение: i) пригодности данных МСП КМ для оценки воздействия на растительность; и ii) нынешнего состояния растительности на участках МСП КМ по отношению к условиям окружающей среды и осаждению загрязнителей. Использовались методы корреляции и регрессии. Результаты подытоживаются в ежегодном докладе 1996 года, и сделаны следующие выводы:

а) состав видов эпифитных лишайников на стволах деревьев отличался друг от друга на различных участках, особенно такое различие было заметно между странами северной и центральной Европы. Средний индекс чувствительности эпифитных лишайников на стволах деревьев находился в зависимости от наблюдавшегося градиента осаждения;

б) растительность нижнего яруса, естественно, весьма отличалась друг от друга на участках МСП КМ в различных странах. Средний коэффициент отсутствия устойчивости к

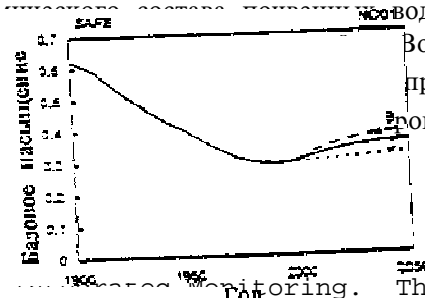
кислотам и средний коэффициент потребления азота подвергались корреляции по отношению к концентрациям N и S в почвенных водах, однако не по отношению к концентрациям, которые содержались в оса.

с) соотношение между соотношением изменялось в особенно в северных хвойных веществами участках, в ос вызвано растительностью вс



атмосферном осаднении. Такое енными веществами участках, им на богатых биогенными Такое изменение может быть ских процессах;

d) мониторинг растительности является полезным для отражения воздействия атмосферного осаднения и и N, и может быть использо растительности будут возраст МСП КМ и при совместном участках.



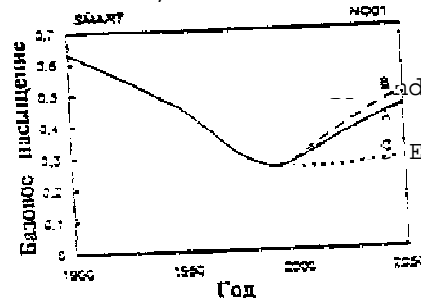
Возможности мониторинга процедуры представления данных программ, осуществляющихся на

Ссылки*

Annual Report 1996 of ICP IM Monitoring. The Finnish Environment (in press). ICP IM Programme Centre, Finnish Environment Institute, Helsinki.

Tietema, A. and Beier,

Wright, R.F. and Tieten Management 71.



and Management 71, 143. Ecology and

* Текст данных ссылок воспроизводятся в том виде, в каком он был получен секретариатом.

Диаграммы. Имитация базового насыщения почвы (долевое) для участка МСП КМ в Биркенес (Норвегия) с использованием трех различных динамических моделей и сценариев осадения А-С (см. таблицу).