Организация Объединенных Наций ECE/EB.AIR/GE.1/2017/3–ECE/EB.AIR/WG.1/2017/3

Экономический и Социальный Совет

Distr.: General
3 July 2017
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

Рабочая группа по воздействию

Третья совместная сессия
Женева, 11–15 сентября 2017 года
Пункт 3 предварительной повестки дня
Ход осуществления деятельности в 2017 году и дальнейшее развитие деятельности, ориентированной на воздействие

Совместный промежуточный доклад о политически значимых научных выводах 2017 года

Записка, подготовленная Председателями Руководящего органа Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе и Рабочей группы по воздействию в сотрудничестве с секретариатом

Резюме

Настоящий доклад был подготовлен Президиумом расширенного состава Рабочей группы по воздействию[1] и Президиумом расширенного состава Руководящего органа Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП)[2] в сотрудничестве с секретариатом Конвенции о трансграничном загрязнении

[1] Включает в себя Президиум Рабочей группы; председателей целевых групп международных совместных программ, Совместной целевой группы по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека и Объединенной группы экспертов по разработке динамических моделей; а также представителей программных центров международных совместных программ.

[2] Включает в себя Президиум Руководящего органа, председателей целевых групп ЕМЕП и представителей центров ЕМЕП.

GE.17-11063 (EXT)
1711063

Просьба отправить на вторичную переработку

воздуха на большие расстояния. Обзор последних научных выводов основан на информации стран-руководителей и программных центров международных совместных программ и представляется в соответствии с планом работы по осуществлению Конвенции на 2016–2017 годы (ECE/EB.Air/133/Add.1), а также неофициальным документом «Basic and multiyear activities in the 2016–2017 period»[3] (пункт 1.8.2).

[3] Оба документа размещены на веб-странице для тридцать четвертой сессии Исполнительного органа: http://www.unece.org/index.php?id=38060#/.

Содержание

Стр.

I. Введение 4

II. Просьбы о представлении данных 4

A. Инвентаризация и оценка состояния материальных ценностей на объектах всемирного культурного наследия Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры 4

B. Критические нагрузки для подкисления, эвтрофикации и биоразнообразия 5

III. Воздействие загрязнения воздуха на здоровье человека 6

IV. Воздействие загрязнения воздуха на экосистемы суши: признаки восстановления, но по-прежнему угрожающее состояние 7

A. Леса 7

B. Комплексный мониторинг в водосборных бассейнах 8

V. Воздействие загрязнения воздуха на водные экосистемы 9

VI. Разработка моделей критических уровней и нагрузок 10

A. Основанные на потоках критические уровни озонового загрязнения для растительности 10

B. Критические нагрузки для эвтрофикации и биоразнообразия 11

VII. Выбросы 13

A. Совершенствование национальных кадастров выбросов 13

B. Заявки на внесение коррективов в кадастры выбросов 14

VIII. Перенос загрязнения воздуха в масштабах полушария 14

IX. Переход к городскому масштабу 15

Рисунки

1. Годовые процентили процентного чистого экспорта для SO_4 и ОНА на участках МСП по комплексному мониторингу CZ01, CZ02, DE01, FI01, FI03, NO01, NO02 и SE04 в 1990–2012 годах 8

2. Наблюдаемая концентрация ОНА в водном стоке в зависимости от превышения критических нагрузок биогенного N, рассчитанного с помощью смоделированных значений осаждения, на участках МСП по комплексному мониторингу 12

I. Введение

1. Настоящий доклад был подготовлен Председателями Руководящего органа Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП) и Рабочей группы по воздействию в соответствии с планом работы по осуществлению Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (ECE/EB.AIR/133/Add.1) на 2016–2017 годы и неофициальным документом «Basic and multiyear activities in the 2016–2017 period» («Основная и многолетняя деятельность в период 2016–2017 годов»)[4] (пункт 1.8.2), утвержденным Исполнительным органом по Конвенции на его тридцать четвертой сессии. В докладе отражены результаты, достигнутые в 2016 и 2017 годах, а сам он был подготовлен при поддержке научных вспомогательных органов. Данный доклад является вторым общим докладом о работе в рамках ЕМЕП и Рабочей группы по воздействию, отражающей новую организацию деятельности этих двух органов в связи с проведением ими совместных объединенных сессий на основе общей повестки дня. Эти совместные доклады отражают дальнейшую интеграцию научной работы в рамках Конвенции и должны рассматриваться как вклад в укрепление научной базы для разработки политики, проводимой в рамках Конвенции.

II. Просьбы о представлении данных

A. Инвентаризация и оценка состояния материальных ценностей на объектах всемирного культурного наследия Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры

2. В конце 2015 года Международная совместная программа по воздействию загрязнения воздуха на материалы, включая памятники истории и культуры (МСП по материалам), обратилась с призывом представить данные об инвентаризации и оценке состояния материальных ценностей на объектах всемирного культурного наследия Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО). О своем намерении откликнуться на этот призыв объявили шесть Сторон Конвенции: Германия, Италия, Норвегия, Хорватия, Швейцария и Швеция. Из числа этих стран Хорватия ранее не участвовала в деятельности МСП по материалам, и в этой связи ее вклад заслуживает особой оценки.

3. Все документы, направленные в соответствии с этой просьбой (официальное письмо, содержащее просьбу о представлении данных, типовая форма для представления данных, пояснительная записка с инструкциями по использованию формуляра для представления отчетности и брошюра, иллюстрирующая поэтапный подход для ранее оцененных объектов ЮНЕСКО), можно скачать на веб-странице[5], посвященной просьбе о представлении данных и расположенной на веб-странице МСП по материалам. На этой же веб-странице можно также ознакомиться с некоторыми примерами заполненных формуляров для представления отчетности.

4. До настоящего времени данные об объектах и окружающей среде были представлены для восьми знаменитых памятников (Италия, Норвегия и Швейцария). Кроме того, Швеция отобрала три объекта, которые будут изучаться бо-

[4] Там же.

[5] См. http://www.corr-institute.se/icp-materials/web/page.aspx?refid=20 (обновлено 31 января 2017 года).

лее подробно с учетом относительных рисков воздействия загрязнения воздуха и деградации климата на эти объекты. Как ожидается, Германия в ближайшее время направит данные об отобранных объектах ЮНЕСКО. Представленные данные включены в промежуточный доклад, который был подготовлен в январе 2017 года и который также размещен на соответствующем веб-сайте. Ожидается, что доклад о положении дел будет представлен в 2017 году.

B. Критические нагрузки для подкисления, эвтрофикации и биоразнообразия

5. План работы Координационного центра по воздействию (КЦВ), действующего в рамках Международной совместной программы по разработке моделей и составлению карт критических уровней и нагрузок и воздействия, рисков и тенденций, связанных с загрязнением воздуха (МСП по разработке моделей и составлению карт), на 2015–2017 годы непосредственно связан с просьбой о представлении данных о критических нагрузках для подкисления, эвтрофикации и биоразнообразия. Эта просьба предоставила Сторонам возможность обновить свои данные в европейской базе данных о критических нагрузках, которые могут использоваться для поддержки программных мер, проводимых в Европе с целью борьбы с загрязнением воздуха. Впервые в этой просьбе было указано на возможность согласованного расчета критических нагрузок для эвтрофикации в виде минимального значения эмпирической критической нагрузки и критической нагрузки для биогенного азота. Новый аспект этой просьбы предусматривал необходимость расчета критических нагрузок для биоразнообразия.

6. Четырнадцать Сторон Конвенции, все из которых являются государствами – членами Европейского союза, представили обновленные критические нагрузки для подкисления и эвтрофикации, а семь Сторон приступили к составлению и представлению критических нагрузок для биоразнообразия. Национальные координационные центры представили данные главным образом для класса «Лесные массивы и леса» (класса G Европейской системы информации о природной среде), а также, в меньшей степени, для класса «Лугопастбищные угодья, разнотравье, мхи и лишайники» (класса E Европейской системы информации о природной среде). С помощью представленных критических нагрузок и Европейской базы данных о фоновых значениях был проведен предварительный анализ превышений в 2005 году для сценария исходных выбросов, составленного для поддержки Тематической стратегии по загрязнению воздуха Европейского союза и моделей осаждения серы и азота, рассчитанных ЕМЕП. Результаты свидетельствуют о том, что критические нагрузки для подкисления, эвтрофикации и биоразнообразия превышены соответственно на 11%, 68% и 27% площади экосистем в регионе ЕМЕП. Для 28 государств – членов Европейского союза процентная доля площади экосистем, подверженных риску, составляет соответственно 13%, 81% и 28%.

7. На тридцать третьем совещании Целевой группы МСП по разработке моделей и составлению карт (Уоллингфорд, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, 4–6 апреля 2017 года) представители национальных координационных центров подчеркнули, что, в частности, необходимо провести дальнейшую работу по критическим нагрузкам для биоразнообразия. Хотя Целевая группа рекомендовала КЦВ и Центру по разработке моделей для комплексной оценки приступить к включению обновленных критических нагрузок для подкисления и эвтрофикации в модель для описания взаимных связей и синергизма в отношении парниковых газов и загрязнения воздушной среды (GAINS) для проведения комплексной оценки, было отмечено, что в настоящее время использование критических нагрузок для биоразнообразия должно ограничиваться только научными приложениями.

III. Воздействие загрязнения воздуха на здоровье человека

8. В 2016 году Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) опубликовала новое исследование «Загрязнение окружающего воздуха: глобальная оценка воздействия и бремя болезней»[6]. Согласно этому исследованию, в европейском регионе в 2012 году в странах с высоким уровнем доходов в результате загрязнения окружающего воздуха умерло почти 290 000 человек, а в странах с низким и средним уровнем доходов – 190 000 человек. В настоящее время ВОЗ обновляет свою базу данных о загрязнении атмосферного воздуха с помощью более поздних оценок, включая оценки, проведенные в новых городах, и, кроме того, разрабатывает методы включения данных, полученных из сельских районов.

9. В 2016 году ВОЗ разработала AirQ+: программный инструмент, который позволяет количественно оценивать воздействие загрязнения воздуха на здоровье человека, включая оценки сокращения продолжительности жизни. Спустя год после разработки AirQ+ он был загружен из 290 городов в 70 странах. Онлайновый опрос свидетельствует о том, что 92% пользователей заинтересованы в участии в форуме пользователей. ВОЗ оказала поддержку нескольким государствам-членам, которые занимаются количественной оценкой воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека. Две из этих стран, Венгрия и Сербия, сообщили о тематических исследованиях с использованием AirQ+ и представили полезную информацию о будущем применении этого инструмента в ходе двадцатого совещания Совместной целевой группы по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека (Бонн, Германия, 16–17 мая 2017 года). В целях дальнейшего повышения осведомленности о неблагоприятном воздействии загрязнения воздуха на здоровье человека в регионе ВОЗ разрабатывает учебную программу по созданию потенциала (в том числе с использованием AirQ+), ориентированную на экспертов, занимающихся проблемами общественного здравоохранения и окружающей среды, разработчиков политики и информационно-пропагандистские группы. В настоящее время ВОЗ обновляет AirQ+, в том числе его новое функциональное средство − индекс ГЖПИ (год жизни с поправкой на инвалидность).

10. По-прежнему продолжается процесс обновления глобальных рекомендаций ВОЗ по качеству воздуха в мировом масштабе, который начал осуществляться в 2016 году. Целью проекта является разработка обновленных предельных значений концентрации и, по возможности, указание формы функциональной зависимости «концентрация-реакция» для ряда загрязнителей окружающего воздуха в привязке к соответствующему времени усреднения и в отношении опасного воздействия на здоровье человека. В число загрязнителей воздуха входят дисперсные частицы и их фракции диаметром менее 2,5 мкм и 10 мкм (PM, $PM_{2,5}$ и PM_{10}); диоксид азота; озон; диоксид серы; и окись углерода. Результаты воздействия на здоровье человека, которые систематически рассматриваются в рамках процесса обновления рекомендаций, были отобраны по признаку причинности и степени воздействия загрязнителей. Они варьируются в зависимости от загрязнителей и времени усреднения, а также охватывают такие аспекты, как смертность (учет всех/конкретных причин смертности) и поступление больных в отделения неотложной помощи или госпитализация из-за астмы или ишемической болезни сердца. В 2017–2018 годах будет продолжена разработка подробной методологии развития рекомендаций и проведены систематические обзоры и метаанализы.

[6] ВОЗ, Женева.

IV. Воздействие загрязнения воздуха на экосистемы суши: признаки восстановления, но по-прежнему угрожающее состояние

A. Леса

11. Долгосрочный мониторинг, осуществляемый Международной совместной программой по оценке и мониторингу воздействия загрязнения воздуха на леса (МСП по лесам), является эффективным вариантом исследований, связанных с воздействием: об этом свидетельствует тот факт, что с мая 2016 года по май 2017 года на основе данных МСП по лесам или активного использования инфраструктуры МСП по лесам было опубликовано 24 научных (международное научное индексирование) документа. В одном исследовании, посвященном экосистемам, подчеркивается высокая ценность длинных рядов данных, которые использовались при анализе данных о почве, осаждениях, листве и дефолиации на двух участках в горных хребтах Золлинг в Германии, где мониторинг начался в 1960-х годах. Здесь были обнаружены в целом более высокие поступления загрязняющих воздух в ель по сравнению с буковыми насаждениями в сопоставимых природных условиях. Самые высокие поступления серы были отмечены примерно в 1980 году, а поступления азота были также значительно выше в 1970-х и 1980-х годах, чем в настоящее время. О насыщении азотом свидетельствует тот факт, что значительное количество нитрата периодически выщелачивалось из еловых экосистем с 1970-х годов, в то время как нитрат начал выщелачиваться из буковых насаждений только после 2000 года. В буковой листве и еловых иглах было обнаружено значительное сокращение содержания калия в течение десятилетий, тогда как отношение катионов оснований к азоту в листве уменьшалось только в ели. Степень дефолиации, оцениваемой с 1980-х годов, постоянно находилась на относительно высоком уровне в размере около 30% для обоих видов деревьев, тогда как смежные лесонасаждения, обработанные известью, лишались листвы менее высокими темпами. Сокращение уровня осаждения серы и, в меньшей степени, азота отражает усилия, предпринимаемые в рамках международной политики в области чистого воздуха в соответствии с Конвенцией; однако критические нагрузки для кислотности и азота, способствующего эвтрофикации, по-прежнему превышаются. В результате ремобилизации серы из почв выщелачивание катионов оснований все еще продолжается, и только на участке, на котором находятся буковые лесонасаждения, видны некоторые признаки восстановления после подкисления, что говорит о необходимости дальнейшего наблюдения.

12. В общеевропейском масштабе был проанализирован состав наземной растительности и ее изменение на участках уровня II МСП по лесам в период с 1995 по 2006 год. В качестве объясняющих переменных использовались данные о химии почвы, климате, составе древесных пород и возрасте лесонасаждений, а также интерполированные оценки осаждений сульфата, нитрата и аммиака. Пространственная вариация в основном определяется традиционными факторами, связанными с типом почвы и климатом; однако значительная часть флористического состава может быть отнесена к атмосферному осаждению нитратов. Интересно, что флористические изменения во времени также коррелировали с осаждением нитратов, но эта зависимость не была обнаружена ни для одного единственного вида. В рамках подхода, используемого в Чехии, были обнаружены совпадения между наличием выбранных нитрофильных видов и, главным образом, соотношением содержания углерода и азота в почве и, в меньшей степени, общей концентрацией азота в верхней минеральной почве.

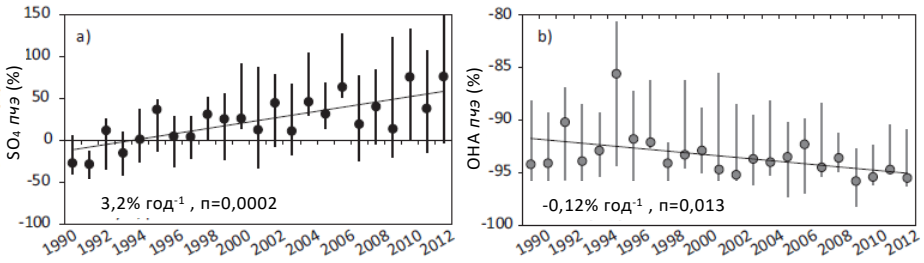
B. Комплексный мониторинг в водосборных бассейнах

13. В отношении 17 европейских участков Международной совместной программы по комплексному мониторингу воздействия загрязнения воздуха на экосистемы (МСП по комплексному мониторингу) были рассчитаны ежегодные балансы поступления и вымывания сульфата (SO_4) и общего неорганического азота (ОНА) в 1990–2012 годах. Были также проанализированы временные тенденции для потоков поступления (осаждения) и вымывания (водный сток), а также чистого удерживания/чистого выделения SO_4 и ОНА. Большие различия в потоках поступления и вымывания SO_4 и ОНА свидетельствуют о заметных изменениях уровня загрязнения воздуха в Европе, при этом наиболее объемные потоки осаждения и водного стока на участках комплексного мониторинга МСП отмечаются в южной части Скандинавии и в некоторых частях Центральной и Восточной Европы, а наименее объемные – на более удаленных участках в северных европейских регионах. Значительное сокращение общего (влажного + сухого) осаждения неморского SO_4 и объемного осаждения ОНА было зарегистрировано на соответственно 90% и 65% участков.

14. Потоки вымывания неморского SO_4 в водном стоке значительно снизились на 65% участков, что свидетельствует о положительном влиянии международных мер по борьбе с выбросами, принимавшихся в Европе в течение последних 20 лет. Водосборные бассейны удерживали SO_4 в начале и середине 1990-х годов, но в конце 1990-х годов стало отмечаться его чистое выделение, что может быть связано с мобилизацией запасов серы, накопленных в тот период, когда существовал высокий уровень атмосферного осаждения SO_4 (рисунок 1). Несмотря на сокращение осаждения, потоки вымывания и уровни удерживания ОНА характеризуются различными показателями, поскольку были отмечены как тенденции к понижению (на девяти участках), так и тенденции к повышению (на восьми участках), при этом данные тенденции лишь в редких случаях являются ярко выраженными. В целом ОНА надежно удерживается в водосборных бассейнах, не подверженных естественным изменениям. Чистое выделение SO_4 из лесных почв может задерживать восстановление поверхностных вод после подкисления, а продолжающееся обогащение азотом в водосборных почвах представляет угрозу для биоразнообразия суши и в конечном итоге может привести к возрастанию уровня вымывания ОНА в результате насыщения азотом. Поэтому необходимо продолжить постоянный мониторинг и дальнейшую оценку бюджетов баланса масс.

Рисунок 1

Годовые процентили (25-й процентиль, медиана – 50-й процентиль, 75-й процентиль) процентного чистого экспорта (пчэ, %) для SO_4 (a) и ОНА (b) на участках МСП по комплексному мониторингу CZ01, CZ02, DE01, FI01, FI03, NO01, NO02 и SE04 в 1990–2012 годах



Источник: Jussi Vuorenmaa and others, «Long-term sulphate and inorganic nitrogen mass balance budgets in European ICP Integrated Monitoring catchments (1990–2012)», *Ecological Indicators*, vol. 76 (2017) pp. 15–29. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.12.040.

V. Воздействие загрязнения воздуха на водные экосистемы

15. Сеть мониторинга Международной совместной программы по оценке и мониторингу воздействия загрязнения воздуха на реки и озера (МСП по водам) предназначена для документирования реагирования химического состава вод на изменения атмосферных нагрузок загрязнения воздуха. В эту деятельность начинают вносить свой вклад новые страны (Республика Молдова), в то время как несколько стран возобновили свое участие в ней (Ирландия и Польша). Сотрудничество в рамках Конвенции активизировалось в результате организации совместных совещаний с МСП по комплексному мониторингу. Подготовленные доклады и результаты по-прежнему имеют важное значение в рамках Конвенции и за ее пределами, например для Директивы Европейского союза, касающейся предельных значений национальных выбросов[7], или Минаматской конвенции о ртути.

16. Поскольку выбросы загрязняющей ртути (Hg) регламентируются и включаются в старое и новое международное законодательство, конвенции и соглашения (например, в Программу мониторинга и оценки состояния Арктики, Минаматскую конвенцию и Рамочную директиву Европейского союза по воде[8]), документация о пространственных структурах и временных тенденциях изменения уровней содержания ртути в экосистемах является весьма уместной. База данных о содержании Hg в рыбе в Норвегии, Финляндии и Швеции с некоторыми данными, поступившими с Кольского полуострова, включает в себя более 50 000 результатов наблюдений за содержанием Hg в рыбе в период с 1965 по 2015 год (самая обширная база данных подобного рода). Более 40% из почти 2 800 озер, включенных в базу данных, характеризуются уровнями содержания Hg в рыбе, которые превышают типичные стандарты качества окружающей среды (0,5 миллиграмм на килограмм), установленные в качестве предельных значений для потребления человеком. Не наблюдалось каких-либо единообразных изменений в отношении временных тенденций для концентраций Hg в рыбах из озер, для которых имеется достаточный объем ретроспективных данных (данные за период до 5 лет). Соответствующий доклад будет представлен к сентябрю 2017 года.

17. Результаты одного исследования, посвященного высокогорным озерам в южных Альпах в Швейцарии, свидетельствуют о том, что химический состав воды (сульфат, нитрат) в большинстве озер отражает химический состав осадков и обнаруживает ярко выраженные признаки химического восстановления. Однако в озерах, расположенных на самой большой высоте, были отмечены исключения из этого правила. Как представляется, высвобождение катионов серы и оснований в результате таяния вечной мерзлоты является наиболее убедительным объяснением этих исключений. В ходе проводившихся наблюдений в отношении высокогорных озер Северной Америки были получены аналогичные результаты, которые также объясняются таянием вечной мерзлоты. Высокогорные озера в районах вечной мерзлоты функционируют в качестве систем раннего предупреждения в связи с воздействием климатических изменений на экосистемы.

[7] Директива 2001/81/ЕС Европейского парламента и Совета от 23 октября 2001 года о предельных значениях национальных выбросов некоторых атмосферных загрязнителей, 2001 O.J. (L 309).

[8] Директива 2000/60/ЕС Европейского парламента и Совета от 23 октября 2000 года, определяющая рамки деятельности Сообщества в области водной политики, 2000 O.J. (L 327).

VI. Разработка моделей критических уровней и нагрузок

A. Основанные на потоках критические уровни озонового загрязнения для растительности

18. На тридцатом совещании Целевой группы Международной совместной программы по воздействию загрязнения воздуха на естественную растительность и сельскохозяйственные культуры (Познань, Польша, 14–17 февраля 2017 года) Целевая группа приняла 21 критический уровень для растительности, основанный на озоновых устьичных потоках. Было проведено различие между критическими уровнями по конкретным видам (группам) (POD_YSPEC) для подробной оценки риска, основанной на зависимостях «поток-воздействие», разработанных для конкретного вида растений или группы видов растений, и критическими уровнями для конкретного типа растительности в интересах приблизительной оценки риска в крупномасштабных моделях, включая модели для комплексной оценки (POD_YIAM). В настоящее время разработаны шестнадцать основывающихся на POD_YSPEC и пять основывающихся на POD_YIAM зависимостей «поток-воздействие», а также сопутствующие критические уровни. Критические уровни могут использоваться для расчета превышений критических уровней как в количественном, так и в пространственном отношении. Более подробная информация представлена в пересмотренной главе 3 (составление карт критических уровней для растительности) *Справочного руководства по методологиям и критериям для разработки моделей и составления карт критических нагрузок и уровней и воздействия, рисков и тенденций, связанных с загрязнением воздуха*[9].

19. Основывающиеся на POD_YSPEC зависимости «поток–воздействие» и сопутствующие критические уровни могут применяться в любых географических масштабах. Что касается сельскохозяйственных культур, то они могут использоваться для количественной оценки потенциального негативного воздействия озона на безопасность снабжения продовольствием (потери урожая) и связанных с ним экономических потерь. Для лесных деревьев они были получены в ходе экспериментов с молодыми деревьями и могут использоваться для количественной оценки потенциального негативного воздействия озона на ежегодный рост живой биомассы деревьев. Они могут также использоваться в качестве отправной точки для оценки воздействия на улавливание углерода в деревьях и воздействия на разнообразие деревьев. Аналогичным образом для (полу)естественной растительности их можно использовать для количественной оценки риска потенциального негативного воздействия озона на ежегодное производство и репродуктивную способность биомассы, а также в качестве отправной точки для оценки воздействия на улавливание углерода и биоразнообразие растений.

20. Основывающиеся на POD_YIAM модели озонового потока имеют более простую форму, нежели модели, основывающиеся на POD_YSPEC, и конкретно разработаны для использования в крупномасштабных моделях для комплексной оценки, в том числе для анализа сценариев и оптимизационных прогонов. Для средиземноморских и несредиземноморских районов используются различные схемы параметризации для применения в оценках риска, а для лесных деревьев и (полу)естественной растительности они также предусматривают отдельные критические уровни. Схемы параметризации сельскохозяйственных

[9] Вариант 2004 года был опубликован Федеральным агентством по окружающей среде Германии (Берлин). Вариант 2004 года и дополнительная информация о последних обновлениях Справочного руководства, включая обновленные главы, размещены на веб-странице веб-сайта МСП по разработке моделей и составлению карт http://www.icpmapping.org/Latest_update_Mapping_Manual (обновлено 1 февраля 2017 года).

культур могут использоваться для расчета возможного максимального сокращения урожайности и приблизительных экономических потерь. Что касается лесных деревьев и (полу)естественной растительности, то они указывают на потенциальный максимальный риск при оценке экологических издержек, но не экономических потерь. При решении задач, возникающих в контексте изменения климата, рекомендуется использовать метод, основывающийся на POD_YSPEC, поскольку такие ключевые факторы, как фенология и влажность почвы, не включаются в схему параметризации POD_YIAM.

B. Критические нагрузки для эвтрофикации и биоразнообразия

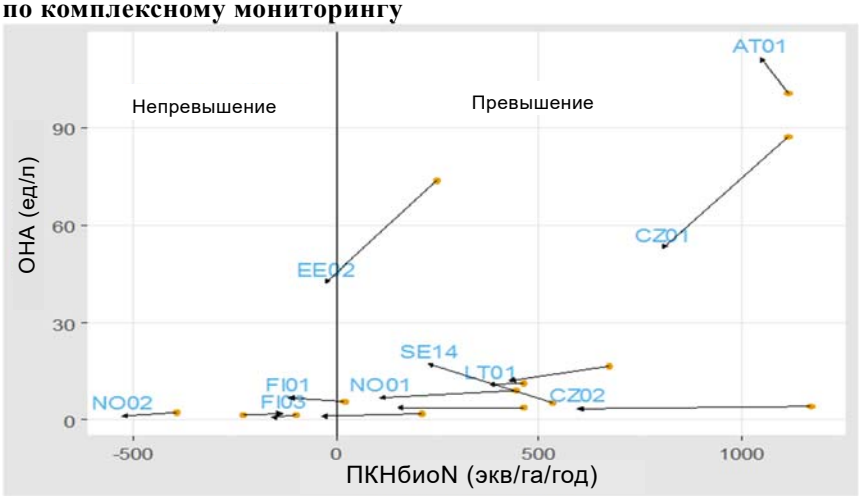
21. Европейские базы данных и карты критических нагрузок сыграли важную роль в обсуждении протоколов к Конвенции, основанных на воздействии. В силу этих обстоятельств для тестирования и проверки ключевых понятий при расчетах критических нагрузок важно изучить связь между критическими порогами подкисления и эвтрофикации и эмпирическими показателями воздействия. Для отбора участков МСП по комплексному мониторингу были определены критические нагрузки для эвтрофикации и их превышения[10]. Превышения ($ПКН_{био}N$) рассчитывались как разница между уровнем осаждения общего азота (N) ($N_{общ} = NO_3 + NH_4$) и критическими нагрузками азота, основывающимися на балансе масс ($КН_{био}N$). Концентрации и потоки общего неорганического азота ($ОНА = NO_3^- + NH_4^+$) в водном стоке были определены для тех же участков, что и эмпирические показатели уровня эвтрофикации. Поскольку осаждение и эмпирические показатели ранее были определены за 2000 год, было решено обновить их путем использования смоделированных величин осаждения за 2010 год и эмпирических значений показателей, полученных на основе результатов наблюдений за качеством воды за 2013–2015 годы.

22. Положение на большинстве участков улучшилось, поскольку уровни превышения и концентрации ОНА в водном стоке уменьшились (рисунок 2). На большинстве участков как входной, так и выходной поток ОНА уменьшался между двумя периодами наблюдения 2000–2002 годов и 2013–2015 годов. Таким образом, данные МСП по комплексному мониторингу свидетельствуют о наличии связей между смоделированными критическими порогами и эмпирическими результатами наблюдений для потоков биогенного азота. Это позволяет говорить о более высокой надежности европейских карт критических нагрузок, используемых при разработке моделей для комплексной оценки. Полученные результаты также свидетельствуют о восстановлении экосистем.

[10] M. Holmberg and others, «Relationship between critical load exceedances and empirical impact indicators at Integrated Monitoring sites across Europe», Ecological Indicators, vol. 24 (2013), pp. 256–265.

Рисунок 2

Наблюдаемая концентрация ОНА в водном стоке (ось y) в зависимости от превышения критических нагрузок биогенного N (ось x), рассчитанного с помощью смоделированных значений осаждения, на участках МСП по комплексному мониторингу



Примечание: Стрелки начинаются с местоположения точек данных за период 2000–2002 годов и заканчиваются в местах расположения точек данных на период 2013–2015 годов.

23. Объединенная группа экспертов по разработке динамических моделей рассмотрела ход подготовки и тестирования моделей биоразнообразия суши. Разработка моделей продолжалась в нескольких исследовательских группах, включая деятельность по оценке моделей, в частности модели PROPS, с использованием очень обширных и больших наборов данных. Эффективность использования индекса устойчивости среды обитания (ИУСО) – показателя, принятого на совещании КЦВ, состоявшемся в Риме в 2015 году, – проверяется за счет увеличения числа групп, занимающихся вопросами моделирования. В данном случае выбор видов, подлежащих включению в индекс, имеет важное значение и влияет на получаемые результаты. Одна из оставшихся трудностей в моделировании видов растений заключается в том, что современный видовой состав может отражать существовавшие в прошлом (и не измеренные) почвенные условия и, таким образом, существовавшие в прошлом уровни осаждения азота и серы. Другие факторы (например, световой режим) могут объяснять разброс между наблюдаемым и смоделированным индексом устойчивости среды обитания и распространенностью видов растений.

24. Был также достигнут прогресс в расчете критических нагрузок для биоразнообразия в соответствии с процедурой, изложенной КЦВ. Поскольку реакция растений на различные движущие факторы часто существенно различается среди моделей, итоговые функции критических нагрузок сопоставимы лишь в редких случаях. Однако, независимо от модели, только уровни защиты выше 80% максимального ИУСО позволяют систематически сокращать критическую нагрузку для серы (KHmaxS). Что касается критической нагрузки для азота (KHmaxN), то для обеспечения систематического сокращения KHmaxN требуются уровни защиты в размере 70% максимального ИУСО и выше. Эта работа позволит получать надежные результаты тогда, когда модели будут опробоваться на более значительном числе участков, на которых существует более широкий набор природных условий и на которых может применяться более широкий круг методологий моделирования.

VII. Выбросы

A. Совершенствование национальных кадастров выбросов

25. Была принята система привязки к географической сетке со сторонами ячеек 0,1° x 0,1° (по широте–долготе) для нового района ЕМЕП. Пространственное распределение выбросов было согласовано с базой данных о выбросах для кадастра глобальных атмосферных исследований (ЭДГАР) Объединенного исследовательского центра Европейской Комиссии. Как ожидается, первые данные о выбросах по ячейкам сетки будут представлены в 2017 году. Предполагается, что Стороны должны представить информацию к 15 мая 2017 года, однако ожидается, что в течение этого первого года будут отмечены некоторые задержки. Оценка качества и согласованности данных о выбросах по ячейкам сетки, направляемых Сторонами или подготавливаемых Центром по кадастрам и прогнозам выбросов с целью заполнения пробелов, являются важнейшими ключевыми видами деятельности. В этой работе, которая в 2017 году рассматривается в качестве приоритетной, будут участвовать эксперты по выбросам и специалисты по моделированию из Метеорологического синтезирующего центра – Запад. В этой связи Метеорологический синтезирующий центр не будет рассчитывать новые матрицы «источник-рецептор», предназначенные для моделей для комплексной оценки, до тех пор, пока не будет проведена надлежащая оценка данных о выбросах по ячейкам сетки, и сосредоточит свою работу на вопросах, связанных с процессом проверки, путем прогона конкретной модели с использованием новых наборов данных о выбросах по ячейкам сетки. Перераспределение данных за истекшие годы в привязке к сетке с другой разрешающей способностью, равной 0,1° x 0,1° (по просьбе специалистов по моделированию), представляет собой крайне сложную задачу и будет рассмотрено на втором этапе. Кроме того, необходимо будет сопоставить эти официальные данные с данными других кадастров выбросов, составленных на других научных принципах (инициатива «Горизонт – 2020» Европейского союза, Служба мониторинга атмосферы «Коперник»), с тем чтобы гарантировать согласованность представляемых данных о выбросах с современными научными знаниями.

26. Следует отметить, что положение дел с представлением в ЕМЕП кадастровой информации несколько улучшилось, и особенно это касается стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. Организованные секретариатом ЕЭК мероприятия по созданию потенциала, по всей видимости, подтолкнули эти страны к улучшению качества своих данных. Следует приветствовать продолжение такой деятельности.

27. Появилась новая важная тема, для разработки которой необходимо наладить совместную деятельность специалистов по выбросам и моделированию. Речь идет об учете конденсирующихся и полулетучих органических соединений в кадастрах выбросов, которые могут влиять на объем выбросов дисперсного вещества и его концентрации в окружающем воздухе. Проведенные в недавнее время научные исследования свидетельствуют о том, что полулетучие органические соединения играют важную роль в образовании вторичных аэрозолей и что концентрации дисперсного вещества, определяемые с помощью современных моделей химического переноса, являются, возможно, заниженными в результате отсутствия данных о выбросах (полулетучих органических соединений) и неправильной параметризации процесса в моделях. В соответствии с рекомендацией совместного рабочего совещания Целевой группы по кадастрам и прогнозам выбросов и Целевой группы по измерениям и разработке моделей, состоявшегося в Загребе в мае 2016 года, было решено разработать и направить Сторонам вопросник с целью получения более подробной информации о том, каким образом они сообщают о выбросах дисперсных частиц (с учетом или же без учета конденсирующейся части соединений для различных секторов). Сорок четыре Стороны ответили на этот вопросник, которым

занималась Целевая группа по кадастрам и прогнозам выбросов, и обобщение их ответов на него поможет определить стратегию совместной деятельности специалистов по выбросам и моделированию для учета этой важной проблемы.

28. Данные о выбросах черного углерода собираются на добровольной основе в рамках процесса представления отчетности Сторонами. Это начинание является успешной инициативой, которую следует развивать и которой следует обмениваться с другими организациями, также заинтересованными в методологиях, разработанных в рамках Конвенции, и ее базе данных о выбросах черного углерода. В частности, Коалиция «Климат и чистый воздух» и Программа мониторинга и оценки состояния Арктики выразили заинтересованность в наращивании сотрудничества с Конвенцией и ЕМЕП в этом вопросе.

B. Заявки на внесение коррективов в кадастры выбросов

29. На 2017 год Центр по кадастрам и прогнозам выбросов утвердил одну новую заявку (Испании) на внесение коррективов в кадастры выбросов в сельскохозяйственном секторе. Кроме того, эксперты по рассмотрению должны также проверить коррективы, утвержденные в 2014, 2015 и 2016 годах. Для повышения эффективности этой процедуры Центр разработал онлайновую базу данных[11], позволяющую проводить в режиме онлайн расчет различий между уже утвержденными данными о выбросах и данными из последней отчетности 2017 года. Кроме того, странам предлагается заявить в одностраничном документе в формате «Word» о том, что отсутствуют какие-либо существенные изменения в критериях или методах, и соответственно разъяснить причины возможных имеющихся незначительных различий в значениях расчетных выбросов. Если запрашиваемую информацию представят все страны, то на рассмотрение уже утвержденных коррективов потребуется существенно меньше ресурсов. В 2016 году в рамках этого процесса были получены успешные результаты.

VIII. Перенос загрязнения воздуха в масштабах полушария

30. Работа Целевой группы по переносу загрязнения воздуха в масштабах полушария направлена на развитие международного сотрудничества в проведении глобальной оценки структур загрязнения воздуха. Она приняла процедуру проведения эксперимента по взаимному сопоставлению моделей, итоги которого позволят обновить выводы первого эксперимента в области переноса загрязнения воздуха в масштабах полушария (ПЗВП1), осуществленного в 2010 году, а также вновь проанализировать воздействия (например, потоков озона, данные, полученные при более высоком разрешении). В настоящее время в рамках около 20 глобальных и 15 региональных моделей проводятся скоординированные эксперименты, позволяющие оценить воздействие на озон и аэрозоль, связанное с сокращением выбросов загрязнителей воздуха в различных регионах мира. Результаты этих экспериментов уже подготовлены, но из-за отсутствия согласованности между несколькими экспериментами, проведенными исследовательскими группами, их очень сложно проанализировать. Необходимо обеспечить, чтобы полученные результаты в дополнение к большому количеству научных работ, опубликованных научными группами, участвовавшими во втором эксперименте (ПЗВП2), были проанализированы и переданы в распоряжение структур, занимающихся разработкой соответствующей политики. Они должны быть интегрированы в средство предварительной оценки сценариев Fast (средство ФАССТ), разработанное и администрируемое Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии с целью представления глобальных зависимостей «источник-рецептор» и анализа результатов, полученных в рамках различных сценариев выбросов. С учетом текущих процессов,

[11] См. webdab.umweltbundesamt.at/adjustments.

осуществляемых в рамках проводимой политики, существует особая заинтересованность в изучении последствий сокращения выбросов метана для концентраций озона.

IX. Переход к городскому масштабу

31. В целях более эффективного осуществления Конвенции авторы научной оценки Конвенции, проведенной в 2016 году[12], и специальная группа по мерам реагирования на уровне проводимой политики, которая проанализировала этот доклад, рекомендовали обеспечить более эффективный учет аспектов городского масштаба в будущей стратегии осуществления Конвенции. Бóльшая часть населения мира проживает в городах, которые являются первейшей мишенью загрязнения воздуха и подвержены наибольшему воздействию. Необходимо также учитывать тот факт, что уровень загрязнения воздуха в городах зависит не только от местных источников, но и от переноса загрязнителей на большие расстояния. В феврале 2017 года Целевая группа по разработке моделей для комплексной оценки организовала рабочее совещание по проблемам загрязнения воздуха на местном уровне в Утрехте, Нидерланды, которое состоялось в увязке с совещанием по проекту Европейского союза (FAIRMODE). Несколько Сторон представили касающиеся их стран и городов проекты и результаты, которые продемонстрировали необходимость установления связей между городским и региональным масштабами в целях борьбы с загрязнением воздуха.

32. В этой связи на восемнадцатом совещании Целевой группы по измерениям и разработке моделей (Прага, 3–5 мая 2017 года) была представлена и обсуждена методология моделирования, т.е. городская методология (гЕМЕП), которая связывает региональный и городские масштабы в модели ЕМЕП. Важная особенность этой методологии заключается в том, что она позволяет рассчитывать количество загрязнения воздуха местного происхождения в каждой ячейке сетки ЕМЕП. На следующем этапе для перераспределения локальной части загрязнения используются косвенные суррогатные данные о выбросах и модель Гаусса. Эта методология открывает новые возможности для последовательного перехода от регионального к городскому масштабу в моделях и проведения оценки значимости переноса загрязнения воздуха на большие расстояния в городах.

33. Целевая группа по измерениям и разработке моделей также приступила к осуществлению нового вида деятельности с использованием сочетаний трех участков, на которых осуществляется мониторинг загрязнения в городах и пригородах и фонового загрязнения, с целью оценки вклада переноса загрязнения воздуха на большие расстояния в качество воздуха в городах (проект «спаренных участков»). Эта работа основывается на наблюдениях за химическим составом дисперсных частиц и будет сопровождаться специальными оценками, проводимыми с помощью моделей.

34. Мероприятия, связанные с увязкой с городским масштабом, должны быть включены в план работы нескольких органов ЕМЕП на 2018–2019 годы.

---

[12] См. Rob Maas and Peringe Grennfelt, eds., *Towards Cleaner Air: Scientific Assessment Report 2016* (Oslo, 2016) and United States Environmental Protection Agency and Environment and Climate Change Canada, *Towards Cleaner Air: Scientific Assessment Report 2016 – North America* (2016, online report)