



Европейская экономическая комиссия

Исполнительный орган по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния

Рабочая группа по воздействию

Двадцать девятая сессия

Женева, 22–24 сентября 2010 года

Пункт 4 предварительной повестки дня

Последние результаты и обновление научно-технической информации

Совместный доклад 2010 года Международных совместных программ, Целевой группы по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека и Объединенной группы экспертов по разработке динамических моделей

Доклад расширенного Президиума Рабочей группы по воздействию

1. На своей двадцать седьмой сессии, состоявшейся в декабре 2009 года, Исполнительный орган по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (далее Конвенции по воздуху) поручил Рабочей группе по воздействию подготовить ежегодный обзор достигнутых результатов и деятельности Международных совместных программ (далее МСП), Целевой группы по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека¹ и Объединенной группы экспертов по разработке динамических моделей. Эта работа была проведена расширенным Президиумом Рабочей группы (включающим в себя Президиум Рабочей группы, председателей целевых групп, Целевой группы по вопросам здоровья и Объединенной группы экспертов по разработке динамических моделей; представителей программных центров МСП и приглашенных экспертов) в сотрудничестве с секретариатом. Обзор основывается на информа-

¹ Совместная Целевая группа по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)/Европейского центра по вопросам окружающей среды и здоровья человека (ЕЦОСЗ) и Исполнительного органа по Конвенции.

ции, направленной странами, возглавляющими деятельность по конкретным направлениям, а также программными центрами и представляется в соответствии с планом работы по осуществлению Конвенции на 2010 год (ECE/EB.AIR/99/Add.2, пункт 3.1 b)).

2. На своем совещании, состоявшемся 24-25 февраля 2010 года в Женеве, расширенный Президиум постановил, что в совместном докладе 2010 года должны быть освещены некоторые ключевые результаты выполнения плана работы на 2010 год и основные направления деятельности программ, а также соответствующая им актуальная библиография в приложениях к отчету.

I. Некоторые ключевые результаты

A. Наземное подкисление и эвтрофикация

3. База данных Международной совместной программы по оценке и мониторингу воздействия загрязнения воздуха на леса (далее МСП по лесам) была использована в качестве основы для расчета динамики осаждения за 10 лет приблизительно на 150 лесных участках мониторинга. Было подтверждено уменьшение поступления сульфатов, которое наблюдалось на 50% участков, однако на остальных участках тенденции выявлены не были. Средний годовой показатель сквозного осаждения в настоящее время составляет 7 кг серы на гектар. Подкисление почв остается потенциальным фактором угрозы лесной растительности в некоторых районах Европы. Критические предельные значения для соотношения содержания катионов оснований и алюминия (КО/А1) были значительно превышены на 25% 160 участков. Почти не наблюдалось заметных тенденций в изменении показателей сквозного осаждения азота (N) и осаждения нитратов в открытых полях, а в ходе полевых измерений было обнаружено уменьшение содержания аммония с 5 до 4 кг на гектар. Впервые на основе транснационального набора данных были продемонстрированы несомненно важные связи между осаждением N и составом наземной растительности. Усиленное осаждение N приводило к значительным изменениям видового состава в пользу более устойчивых к N видов.

4. Программный координационный центр Международной совместной программы по оценке и мониторингу подкисления рек и озер (далее МСП по водам) подготовил обзорный доклад о воздействии биогенного N на организмы в пресноводных экосистемах с низким содержанием питательных веществ. В нем приводится значительный объем данных, свидетельствующих о том, что обусловленное осаждением N обогащение этим элементом воздействует на первичную продуктивность бореальных и арктических озер с низким содержанием питательных веществ. Этот вывод поставил под сомнение преобладающую парадигму, согласно которой первичная продуктивность в пресных водах ограничивается фосфором (P), указывая на то, что дополнительный N не влияет на рост водорослей и других организмов.

5. В рамках Международной совместной программы по комплексному мониторингу воздействия загрязнения воздуха на экосистемы (МСП по комплексному мониторингу) изучались взаимосвязи между превышением критических нагрузок по подкислению и эвтрофикации для конкретных участков в экосистемах суши и водных экосистемах и измеряемыми химическими показателями. В качестве эмпирических показателей воздействия использовались магнитуды трендов – угловых коэффициентов наблюдаемых изменений потоков сточных

вод и химических концентраций в период с 1993 по 2006 год и среднегодовых потоков сточных вод и концентраций за период с 2002 по 2006 год. В 2007 году наблюдались четкие взаимосвязи между несколькими из этих показателей воздействия и превышением критических нагрузок, например между измеряемыми показателями кислотно-нейтрализующей способности (КНС) и превышением критических нагрузок кислотности и между содержанием нитратов и превышением критических нагрузок биогенного N. Это повысило уровень доверия к методу составления региональных карт критических нагрузок.

6. Воздействие N имеет широкое распространение на территории Европы. 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 основе данных о выбросах и осаждении по состоянию на май 2010 года было рассчитано, что в 2000 году под угрозой эвтрофикации находилось 52% территории района моделирования Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП). Этот показатель предположительно составит 38% территории в 2020 и 2030 годах. Основное воздействие, как представляется, отмечается в Западной Европе: в 2000 году 74% территории 27 государств – членов Европейского союза (ЕС27) находились под угрозой, а в 2020 и 2030 годах, согласно расчетам, под угрозой будет находиться 61% их территории.

7. Согласно предварительным оценкам показателей биоразнообразия, сделанным Координационным центром по воздействию (КЦВ), в 2000 году 12% экосистем суши в районе моделирования ЕМЕП подвергалось значительному (более чем на 5%) изменению разнообразия видов растений. Это соответствует 30% экосистем суши на территории ЕС27. Согласно прогнозам, в 2020 году доля экосистем суши, находящихся под воздействием значительных изменений разнообразия видов растений, составит 5% в районе ЕМЕП и 12% на территории ЕС27. Недавние исследования с использованием динамических моделей изменения растительности также указывают на то, что изменения биоразнообразия в последнее десятилетие были в основном вызваны осаждением N. Существует вероятность того, что в будущем эти изменения будут вызваны изменением климата. Другим важным фактором служат изменения характера землепользования. Модели, имитирующие воздействие осаждения N на разнообразие растительности в условиях изменения климата и характера землепользования, указывают на невозможность восстановления экосистем в том состоянии, в котором они находились до увеличения осаждения атмосферных загрязнителей в XX веке. Однако при помощи моделей можно определить максимальные показатели осаждения загрязнителей, при которых экосистемы могут восстанавливать свою устойчивую структуру и функции.

В. Воздействие озона на растительность

8. Под эгидой Международной совместной программы по воздействию загрязнения воздуха на естественную растительность и сельскохозяйственные культуры (МСП по растительности) было разработано десять новых и/или пересмотренных критических уровней озона для растительности, основывающихся на потоках. Было установлено, что использование совокупных потоков озона через устьичные щели на поверхности листьев является более надежным методом описания наблюдаемого воздействия, чем применение совокупных концентраций озона в воздухе. Совокупные потоки озона были заново определены как фитотоксичная доза озона, превышающая пороговую величину Y , $ФДО_Y$ (рань-

ше определялись как совокупные устьичные потоки озона в размере выше пороговой величины Y , $AF_{st}Y$). Исходя из этих критических уровней, основывающихся на потоках, были предложены релевантные в контексте проводимой политики показатели воздействия озона для сельскохозяйственных культур, лесных деревьев, лугов и пастбищ и лугов высокой природоохранной ценности (подробную информацию см. в документе ECE/EB.AIR/WG.1/2010/13).

9. Предварительное картирование ФДО₁ для лесных деревьев на 2006 год подтвердило результаты, которые были получены до этого при помощи обобщенной модели потоков для сельскохозяйственных культур. Стратегии борьбы с загрязнением воздуха, в основе которых лежит только охрана здоровья человека, не могут защитить растительность от неблагоприятных последствий воздействия озона в северной трети Европы.

С. Видимая порча материалов

10. В рамках Международной совместной программы по воздействию загрязнения воздуха на материалы, включая памятники истории и культуры (МСП по материалам), целевой показатель концентрации крупнодисперсных твердых частиц (ТЧ₁₀) в отношении видимой порчи материалов для 2020 года был оценен на уровне 20 мкг м⁻³ и 10 мкг м⁻³ для 2050 года (см. ECE/EB.AIR/WG.1/2009/16). В 2008–2009 годах из общего количества 24 изученных участков целевые показатели для 2020 года были превышены на трех участках по углеродистой стали, на пяти участках по цинку и на 11 участках по глинистому известняку.

Д. Ртуть в пресной воде

11. МСП по водам подготовила обзорный доклад по содержанию ртути (Hg) в воде, озерных отложениях и рыбе. В нем отмечается, что концентрации Hg в рыбе возрастают в северных бореальных озерах. Уровни содержания в рыбе в Европе и Северной Америке часто превышают пороговые значения, рекомендуемые для пищевых продуктов. В отличие от высоких и все возрастающих концентраций Hg в рыбе концентрации в воде и озерных отложениях, согласно имеющимся данным, были низкими, что указывает на уменьшение осаждения Hg начиная с 90-х годов XX века.

Е. Здоровье человека и политика в области охраны здоровья

12. Декларация пятой Конференции министров по окружающей среде и охране здоровья, состоявшейся с 10 по 12 марта 2010 года в Парме (Италия), подтвердила, что профилактика заболеваний путем улучшения качества воздуха внутри и вне помещений является одним из приоритетов региональных действий. Министры заявили о том, что они будут всемерно использовать принципы и положения протоколов к Конвенции по воздуху и окажут поддержку, при необходимости, процессу их пересмотра. Они будут продолжать осуществлять и наращивать усилия, направленные на снижение заболеваемости острыми и хроническими болезнями органов дыхания путем снижения воздействия мельчайших и других твердых частиц, особенно производственного, транспортного и бытового происхождения, а также концентраций приземного озона в соответствии с *Рекомендациями ВОЗ по качеству воздуха, касающимися твердых частиц, озона, двуокиси азота и двуокиси серы: глобальные обновленные данные, 2005 год* (WHO/SDE/PHE/OEH/06.02).

Приложение I

Международная совместная программа по оценке и мониторингу воздействия загрязнения воздуха на леса

1. Двадцать шестое совещание Целевой группы МСП по лесам состоялось 30 мая – 2 июня 2010 года в Гармиш-Партенкирхене (Германия). В его работе приняли участие 91 эксперт и национальный представитель из 29 стран. На совещании были рассмотрены следующие основные темы: обзор по случаю 25-летней годовщины мониторинга состояния лесов; доклады и результаты работы МСП по лесам; пересмотр справочного руководства по мониторингу МСП по лесам; и сотрудничество в рамках проекта Европейского союза (ЕС) LIFE+FutMon и будущее финансирование.
2. Целевая группа обсудила технический доклад и утвердила общий доклад о состоянии лесов в Европе. Группы экспертов представили обновленные варианты различных разделов справочного руководства по мониторингу, которое было переработано экспертами при координирующей роли Программного координационного центра и комитетом программы по обеспечению качества. После заключительной дискуссии обновленные варианты были утверждены Целевой группой для использования начиная с 2011 года. Целевая группа также согласовала форматы представления мониторинговых данных за 2010 год.
3. Группы экспертов и рабочие группы МСП по лесам провели совещание 15-19 февраля 2010 года в Тампере (Финляндия). Совещание было приурочено к совещаниям проекта FutMon. Рабочее совещание подготовило почву для технического пересмотра справочных руководств по мониторингу, в том числе для стандартизованного выполнения требований по качеству.
4. Координационная группа программы провела совещание 1-2 июля 2009 года в Гамбурге (Германия). В ее работе приняли участие 25 экспертов из 10 стран. Основными пунктами повестки дня совещания были будущий план оценки, предусмотренный стратегией МСП по лесам, и предложение по проекту, которое будет представлено Европейской комиссии в рамках LIFE+. План оценок основывается на комплексных оценках в таких областях, как адаптивность и уязвимость лесов, питательные вещества и критические нагрузки в лесах, изменение климата и биоразнообразия, и был окончательно утвержден Целевой группой в 2010 году.
5. Продолжался мониторинг на 6 700 участках уровня I и 500 участках уровня II (интенсивный мониторинг). Полученные результаты были опубликованы в техническом докладе 2010 года и общем докладе 2010 года. Был проведен следующий анализ данных мониторинга: а) среднее осаждение аммония, нитрата и сульфата на участках уровня II, в также динамика осаждения в период 1998–2007 годов; б) pH и КО/А1 в почвенных растворах на участках уровня II; в) видовой состав наземной растительности в сопоставлении с осаждением N и другими видами воздействия на окружающую среду; и d) временные и пространственные тенденции изменения широкомасштабного состояния лесов (дефолиация) на 6 700 участках уровня I.
6. Программный координационный центр продолжил сотрудничество с группой по управлению проектом FutMon из Института Йоханна Хайнриха фон Тюнена в Германии по созданию системы баз данных для представления данных в онлайн-режиме и полуавтоматизированного подтверждения данных.

Базы данных включали данные уровней I и II. Были введены в действие функции представления данных в онлайн-режиме и их полуавтоматизированного подтверждения.

7. Представители Национального координационного центра (НКЦ) Соединенных Штатов Америки и Программного координационного центра 3-4 декабря 2009 года посетили министерство сельского хозяйства Соединенных Штатов в Вашингтоне (округ Колумбия), и в частности встретились с заместителем руководителя службы по исследованиям и разработкам и директором Международной программы Лесной службы США. В ходе посещения был также проведен семинар по оценке критических нагрузок совместно с представителями Агентства по охране окружающей среды, Программы инвентаризации и анализа лесов, Управлением национальных парков и другими делегатами.

8. Программный центр в рабочем порядке осуществлял ряд мероприятий по координации, включая участие в работе совещаний групп экспертов; представление программы на совещаниях по проводимой политике и на научных конференциях; ведение вебсайта программы (www.icp-forests.org); и представление данных по запросам третьих сторон совместно с участвующими национальными экспертами.

Библиография

Fischer R, Lorenz M, Köhl M, Becher G, Granke O, Bobrinsky A, Braslavskaya T, Chirici G, De Vries W, Dobbertin M, Kraft P, Laubhann, Lukina N, Nagel HD, Reinds GJ, Sterba H, Solberg S, Stofer S, Seidling W (2009), *The condition of forests in Europe; Executive Report 2008*.

Lorenz M, Fischer R, Becher G, Iost S, Mues V, Granke O, Braslavskaya T, Bobrinsky A., Clarke N, Lachmanová N, Lukina N, Schimming C (2009), *Forest Condition in Europe. 2009 Technical Report of ICP Forests*. Institute of World Forestry, Hamburg, 83 pp. + annexes.

Fischer R, Granke O, Chirici G, Meyer P, Seidling W, Stofer S, Corona P, Marchetti M, Travaglini D (2009), *Background, main results and conclusions from a test-phase for biodiversity assessments on intensive monitoring plots in Europe*. iForest, vol. 2, pp. 67–74 [online: 18 March 2009] — doi: 10.3832/ifor0493–002.

Granke O, Kenter B, Kriebitzsch WU, Köhl M, Köhler R, Olschofsky K (2009), *Biodiversity assessment in Forests — from genetic diversity to landscape diversity*. iForest, vol. 2, pp. 1–3 [online: 21 January 2009] — doi: 10.3832/ifor0474–002.

Lorenz M, Granke O (2009), *Deposition measurements and critical loads calculations: Monitoring data, results and perspective*. iForest, vol. 2, pp. 11–14 [online: 21 January 2009] — doi: 10.3832/ifor0478–002.

Requardt A, Schuck A, Köhl M (2009), *Means of combating forest dieback – EU support for maintaining forest health and vitality*. iForest, vol. 2, pp. 38–42 [online: 21 January 2009] — doi: 10.3832/ifor0480–002.

Приложение II

Международная совместная программа по оценке и мониторингу подкисления рек и озер

1. Двадцать пятое совещание Целевой группы МСП по водам состоялось 19–20 октября 2009 года в Берлингтоне, Канада. В его работе приняли участие 36 экспертов из 16 Сторон Конвенции по воздуху. В настоящее время 25 стран участвуют в одном или нескольких видах деятельности МСП по водам.
2. Целевая группа рассмотрела промежуточные доклады программного центра и национальных координационных центров по тенденциям в области химического состава воды, биологической реакции, тяжелых металлов и разработки динамических моделей. Содержащиеся в этих докладах результаты включены в доклад 100/10 МСП по водам.
3. Был представлен окончательный вариант доклада по ртути в водной среде. Главные выводы доклада состояли в том, что концентрации Hg в рыбе увеличиваются, в то время как атмосферное осаждение, по всей видимости, уменьшилось. Были представлены данные о Hg в пресной воде, озерных отложениях и рыбе. Данные об отложениях были достаточно обширными и указывали на сокращение осаждения Hg начиная с 1990-х годов XX века. Уровни содержания в рыбе, вылавливаемой в Европе и Северной Америке, часто превышали пороговые значения, рекомендуемые для продуктов питания. Также были представлены рекомендации по разработке схем мониторинга Hg в связи с атмосферными осадками на больших расстояниях.
4. Был представлен и обсужден проект доклада о воздействии биогенного N на организмы в пресноводных экосистемах с низким содержанием питательных веществ. Имеется значительное количество данных, свидетельствующих о том, что обусловленное осаждением N обогащение этим элементом воздействует на первичную продуктивность в олиготрофных пресноводных системах, особенно при низком уровне осаждения N. Основное внимание в докладе будет уделено фитопланктону, данным водорослям, макрофитам и беспозвоночным.
5. Целевая группа продолжила обсуждение процесса обновления Справочного руководства по программе. Она будет завершена к следующему совещанию Целевой группы.
6. Были представлены результаты двадцать третьей взаимной калибровки измерений по химическим параметрам. В этой деятельности участвовали в общей сложности 68 лабораторий из 27 стран.
7. Были представлены результаты тринадцатой взаимной калибровки биологических измерений по беспозвоночным. В этой деятельности участвовало 6 лабораторий из 5 стран. В деятельности по взаимной калибровке на регулярной основе участвуют 10 лабораторий. Она проводится с целью оценки качества и гармонизации таксономической работы.
8. Представители программного центра МСП по водам принимали активное участие в совещаниях Целевых групп МСП по комплексному мониторингу, МСП по разработке моделей и составлению карт, Объединенной группы экспертов по разработке динамических моделей и Целевой группы по химически активному азоту.

Библиография

Skjelkvåle BL, Jenssen MTS, De Wit H, eds. (2009), *Proceedings of the twenty-fourth meeting of the ICP Waters Programme Task Force in Budapest, Hungary, 6–8 October 2008*. NIVA-report SNO 5770-2009. ICP Waters report 96/2009.

Ranneklev SB, De Wit H, Jenssen MTS, Skjelkvåle BL (2009), *An assessment of Hg in the freshwater aquatic environment related to long-range transported air pollution in Europe and North America*. NIVA-report SNO 5844-2009. ICP Waters report 97/2009.

Hovind H (2009), *Intercomparison 0923: pH, Cond, HCO₃, NO₃-N, Cl, SO₄, Ca, Mg, Na, K, TOC, Al, Fe, Mn, Cd, Pb, Cu, Ni, and Zn*. NIVA-report SNO 5845-2009. ICP Waters report 98/2009.

Fjellheim A (2009), *Biological intercalibration: Invertebrates 1309*. NIVA-report SNO 5883-2009. ICP Waters report 99/2009.

Skjelkvåle BL, de Wit H, Fjellheim A, Kvæven B (2009), *Air pollution effects on aquatic ecosystems*. In: 6th International Symposium on Ecosystem Behaviour BIOGEMON 2009 Conference Programme & Abstracts, Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 128, 522 pp. Размещено по адресу: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2009/mwp128.htm>.

Приложение III

Международная совместная программа по воздействию загрязнения воздуха на материалы, включая памятники истории и культуры

1. Двадцать шестое совещание Целевой группы МСП по материалам состоялось 14–16 апреля 2010 года в Уотфорде, Соединенное Королевство. Совещание принимала организация "Билдинг рисерч истеблишмент" (БРИ), Уотфорд. В работе совещания приняли участие представители из 12 Сторон Конвенции по воздуху.
2. Совещание было приурочено к международному рабочему совещанию по коррозионным воздействиям. В совещании Целевой группы также участвовали представители пяти стран – участниц Малейской декларации о контроле и предотвращении загрязнения воздуха и его вероятных трансграничных последствиях, а также трех азиатских стран, трех стран, участвующих в работе Информационной сети по вопросам загрязнения воздуха для Африки (АПИНА), и Аргентины. Кроме того, в совещании участвовали представители Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), Форума по глобальному атмосферному загрязнению (ФГАП) и Конвенции по воздуху.
3. Предварительные экологические данные за период с октября 2008 года по ноябрь 2009 года, соответствующие воздействию на образцы материалов в 2008–2009 годах, подготовлены и будут представлены в виде доклада в 2011 году.

Библиография

Watt J, Tidblad J, Kucera V, Hamilton R, eds. (2009), *The effects of air pollution on cultural heritage*. DOI 10.1007/978-0-387-84893-8, Springer, New York, USA.

Tidblad J (2010), *Dose-response and damage functions for materials in a changing climate. Proceedings of the Ravello/Strasbourg international workshop* (forthcoming).

Приложение IV

Международная совместная программа по воздействию загрязнения воздуха на естественную растительность и сельскохозяйственные культуры

1. Двадцать третье совещание Целевой группы МСП по растительности состоялось 1–3 февраля 2010 года в Тервурене, Бельгия. В его работе приняли участие 53 эксперта из 18 Сторон Конвенции по воздуху. На нем также присутствовал представитель ЕМЕП/Метеорологического синтезирующего центра – Восток (МСЦ-В) и четыре наблюдателя из Кубы и Японии (подробную информацию см. по адресу: <http://icpvegetation.ceh.ac.uk>).
2. На двадцать третьем совещании Целевой группы были приняты следующие основные решения: а) об утверждении 10 новых и/или пересмотренных критических уровней озона для растительности, основывающихся на потоках (ECE/EB.AIR/WG.1/2010/13); б) о выпуске докладов о современном состоянии знаний о влиянии озона на продовольственную безопасность и о воздействии озона на связывание углерода и связях с изменением климата; в) о пересмотре использования мхов в качестве элемента биомониторинга атмосферного осаждения стойких органических загрязнителей (СОЗ); и г) о проведении опытного исследования мхов как элементов биомониторинга СОЗ в ходе обследования европейских мхов 2010–2011 годов.
3. Программный координационный центр МСП по водам организовал рабочее совещание по основывающейся на потоках оценке воздействия озона для политики в области борьбы с загрязнением воздуха, которое состоялось 9–12 ноября 2009 года в Объединенном исследовательском центре (ОИЦ) Европейской комиссии в Испре, Италия (ECE/EB.AIR/WG.1/2010/13). В его работе участвовали 42 эксперта из 12 Сторон Конвенции по воздуху. На нем также присутствовали представители МСП по лесам, Целевой группы по разработке моделей для комплексной оценки, Центра по разработке моделей для комплексной оценки (ЦРМКО), ЕМЕП/Метеорологического синтезирующего центра – Запад (МСЦ-З), ОИЦ и секретариата Конвенции.
4. Представители программного координационного центра приняли участие в рабочем совещании по загрязнению воздуха и изменению климата, которое состоялось 19–21 октября в Гётеборге, Швеция. На рабочем совещании были сделаны следующие выводы и рекомендации, имеющие важное значение для МСП по растительности: а) уменьшение концентраций приземного озона приносит очевидные сопутствующие выгоды политике в области борьбы с загрязнением воздуха и изменением климата (примечание: в настоящее время озон является третьим по важности парниковым газом); б) метод устьичных потоков озона позволяет включать факторы изменения климата в будущие оценки рисков, связанных с озоном; в) воздействие озона и изменения климата на растительность является сложным вследствие нелинейности взаимодействия и укрупнения масштаба с уровня листьев и растительного покрова до регионального и глобального уровня; г) в глобальные модели климата необходимо включить воздействие озона на растительность и обратные связи с климатом, для того чтобы в будущем более качественно прогнозировать их последствия для связывания углерода и гидрологических циклов; и е) для параметризации и проверки достоверности элементов моделей требуются более масштабные и долгосроч-

ные полевые исследования, ориентированные сразу на несколько проблем (т.е. взаимодействие между загрязнением воздуха и изменением климата).

5. Программный координационный центр продолжал плодотворно сотрудничать с органами и центрами Руководящего органа ЕМЕП, а именно: а) с ЕМЕП/МСЦ-3 по вопросам о составлении карт растительности, подверженной риску нанесения озонового ущерба, и сравнении концентраций N во мхах с моделируемым ЕМЕП атмосферным осаждением N; б) с ЕМЕП/МСЦ-В по вопросам о сравнении концентраций кадмия, свинца и ртути во мхах с моделируемым ЕМЕП атмосферным осаждением этих тяжелых металлов; в) с Целевой группой по разработке моделей для комплексной оценки по установлению целевых показателей на 2030 год и разработке желательных целевых показателей на 2050 год, разработке релевантных в контексте проводимой политики показателей воздействия озона на растительность и последующему анализу в ходе процесса пересмотра Гётеборгского протокола о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном 1999 года (Гётеборгского протокола); и д) с Целевой группой по переносу загрязнения воздуха в масштабах полушария по вопросам участия в подготовке доклада об оценке 2010 года. Кроме этого продолжалось сотрудничество с Целевой группой по химически активному азоту.

Библиография

Emberson LD, Büker P, Ashmore MR, Mills G, et al. (2009), *Dose-response relationships derived in North America underestimate the effects of ozone (O₃) on crop yields in Asia*. Atmospheric Environment 43: 1945-1953.

Harmens H, Norris DA, et al. (forthcoming), *Mosses as biomonitors of atmospheric heavy metal deposition: spatial and temporal trends in Europe*. Environmental Pollution.

Harmens H, Mills G, Hayes F, et al. (2010), *Air pollution and vegetation. ICP Vegetation annual report 2009/2010*. Available from <http://icpvegetation.ceh.ac.uk>.

Harmens H, Mills G, Hayes F, De Temmerman L, Vandermeiren K (2010), *Programme and abstracts of the twenty-third Task Force Meeting of the ICP Vegetation, 1–3 February 2010, Tervuren, Belgium*. Available from <http://icpvegetation.ceh.ac.uk>.

Holy M, Pesch R, Schröder W, Harmens H, Ilyin I, et al. (forthcoming), *First thorough identification of factors associated with Cd, Hg and Pb concentrations in mosses sampled in the European surveys 1990, 1995, 2000 and 2005*. Journal of Atmospheric Chemistry.

Mills G, Hayes F, Simpson D, Emberson L, Norris D, Harmens H, Büker P (forthcoming), *Evidence of widespread effects of ozone on crops and (semi-)natural vegetation in Europe (1990–2006) in relation to AOT40- and flux-based risk maps*. Global Change Biology.

Schröder W, Holy M, Pesch R, Harmens H, Ilyin I, et al. (forthcoming), *Are cadmium, lead and mercury concentrations in mosses across Europe primarily determined by atmospheric deposition of these metals?* Journal of Soil and Sediments.

Vandermeiren K, Harmens H, Mills G, De Temmerman L (2009), *Impact of ground-level ozone on crop production in a changing climate*. In: *Climate Change and Crops* (ed. Singh SN), Springer-Verlag, Berlin, pp. 213–243.

Приложение V

Международная совместная программа по комплексному мониторингу воздействия загрязнения воздуха на экосистемы

1. Восемнадцатое совещание Целевой группы МСП по комплексному мониторингу состоялось 6 мая 2010 года в Упсале, Швеция, после завершения рабочего совещания по оценке данных программы, проведенного 5 мая. В работе совещания приняли участие двадцать девять экспертов из тринадцати Сторон Конвенции по воздуху. На нем также присутствовали Председатель МСП по водам, представитель МСП по лесам и заместитель Председателя Президиума Рабочей группы по воздействию (подробную информацию см. по адресу: www.environment.fi/syke/im).
2. В декабре 2009 года национальные координационные центры представили программному центру отчеты о результатах работы за 2008 год. После этого программный центр провел стандартную проверку результатов и включил их в свою базу данных.
3. Продолжалось проведение оценок и научная работа по приоритетным темам. Доклады о ходе работы над этими темами включены в ежегодный доклад программы 2010 года, в том числе по следующим вопросам:
 - a) расчет критических нагрузок подкисления и эвтрофикации для конкретных участков;
 - b) оценка взаимосвязей между превышением критических нагрузок и эмпирическими показателями воздействия;
 - c) обобщение данных о биоразнообразии;
 - d) расчет параметров пулов и потоков тяжелых металлов и связи с критическими предельными значениями и оценкой риска;
 - e) расчет потоков и тенденций поведения соединений N и серы, катионов оснований и кислотности.
4. Данные с участков МСП по комплексному мониторингу использовались в ALTER-Net – сети долгосрочных исследований по вопросам биоразнообразия, экосистем и информированности (www.alter-net.info).
5. Программа по комплексному мониторингу была представлена на совещаниях Целевых групп МСП по разработке моделей и составлению карт, МСП по лесам и МСП по водам. Ее представители присутствовали также на совещаниях сети LTER-Europe (Сеть долгосрочных экологических исследований; www.lter-europe.ceh.ac.uk) и сопутствующего инфраструктурного проекта EC LifeWatch (www.lifewatch.eu). Сотрудничество с этими программами продолжается.

Библиография

Kleemola S, Forsius M, eds. (2009), *Eighteenth Annual Report 2009. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, ICP Integrated Monitoring*. The Finnish Environment 23/2009. Finnish Environment Institute, 73 p. Available from www.environment.fi/syke/im.

Приложение VI

Международная совместная программа по разработке моделей и составлению карт критических уровней и нагрузок и воздействия, рисков и тенденций, связанных с загрязнением воздуха

1. Двадцать пятое совещание Целевой группы МСП по разработке моделей и составлению карт состоялось 22–23 апреля 2010 года в Париже после завершения двадцатого рабочего совещания КЦВ, проведенного 19–21 апреля. На совещании Целевой группы присутствовали эксперты из шести стран и представители других МСП, МСЦ–3 и организаций, действующих вне рамок Конвенции по водам. Сравнительно небольшое количество участников объяснялось отменой авиарейсов в результате извержения вулканического пепла в воздушное пространство. Сеть активных национальных координационных центров (НКЦ) работала стабильно. Осуществлялось успешное сотрудничество между НКЦ Европы и Северной Америки.
2. В ответ на направленную осенью 2009 года просьбу о представлении данных были получены ответы из 11 стран. Это позволило НКЦ провести опытные прогоны простейшей динамической модели, включающей описание динамики углерода и N (ПДМ+), и направить ответные доклады КЦВ, а также расширить объем информации, хранящейся в европейской базе данных по растительности. Во время рабочего совещания КЦВ было организовано учебное занятие по обучению НКЦ методам применения обновленной версии модели ПДМ+. Модель была откалибрована и опробована на 56 участках в Европе. К ПДМ+ могут быть подключены модули по растительности (например, VEG, NTM и BERN). Тем не менее, методология моделирования воздействия N на растительность в региональном масштабе требует дальнейшей разработки.
3. Направление просьбы о представлении данных также позволило собрать информацию о важных параметрах, относящихся к растительности и почвам, и включить ее в создаваемую базу данных по европейской растительности.
4. Целевая группа предложила Рабочей группе по воздействию рассмотреть возможность направить НКЦ осенью 2010 года просьбу о предоставлении данных с конечным сроком их представления весной 2011 года, для того чтобы обобщить критические нагрузки с высокой разрешающей способностью, пересмотреть эмпирические критические нагрузки и продолжить работу над моделью ПДМ+ и разработку моделей растительности.
5. Целевая группа надеется на активизацию сотрудничества с экспертами, работающими в рамках Директивы ЕС о средах обитания. К концу 2011 года, до срока предоставления следующих докладов по Директиве о средах обитания в 2013 году, органам Конвенции и этим экспертам будет предложено использовать общую методологию расчета критических нагрузок. Для этих экспертов будет разработан проект руководящих принципов на основе опыта Соединенного Королевства. Эксперты представят информацию о расчетах критических нагрузок для участков, включенных в сеть "Натура–2000" ЕС.

Библиография

Curtis CJ, Juggins S, Clarke G, Battarbee RW, Kernan M, Catalan J, Thompson R, Posch M (2009), *Regional influence of acid deposition and climate change in European mountain lakes assessed using diatom transfer functions*. *Freshwater Biology* 54: 2555–2572 — doi: 10.1111/j.1365-2427.2009.02317.x.

De Vries W, Wamelink GWW, Van Dobben H, Kros J, Reinds GJ, Mol-Dijkstra JP, Smart SM, Evans CD, Rowe EC, Belyazid S, Sverdrup HU, Van Hinsberg A, Posch M, Hettelingh J-P, Spranger T, Bobbink R (2010), *Use of dynamic soil-vegetation models to assess impacts of nitrogen deposition on plant species composition: an overview*. *Ecological Applications* 20(1): 60–79.

Hettelingh J-P, Posch M, Slootweg J, eds. (2009), *Progress in the modelling of critical thresholds, impacts to plant species diversity and ecosystem services in Europe: CCE Status Report 2009*. PBL Report 500090004, Coordination Centre for Effects, Bilthoven, Netherlands, 130 pp.

Holmberg M, Posch M, Kleemola S, Vuorenmaa J, Forsius M (2009), *Calculation of critical loads for acidification and eutrophication for terrestrial and aquatic ecosystems*. In: Kleemola S, Forsius M (eds.) Eighteenth Annual Report 2009, ICP Integrated Monitoring. The Finnish Environment 23, 2009:23–35. Finnish Environment Institute, Helsinki, Finland.

Mayer AL, Vihermaa L, Nieminen N, Luomi A, Posch M (2009), *Epiphytic macrolichen community correlates with modelled air pollutants and forest conditions*. *Ecological Indicators* 9: 992–1000 — doi: [10.1016/j.ecolind.2008.11.010](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.11.010).

Posch M, Reinds GJ (2009), *A very simple dynamic soil acidification model for scenario analyses and target load calculations*. *Environmental Modelling & Software* 24: 329–340 — doi: [10.1016/j.envsoft.2008.09.007](https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2008.09.007).

Posch M, De Vries W (2009), *Dynamic modelling of metals — time scales and target loads*. *Environmental Modelling & Software* 24: 86–95 — doi: [10.1016/j.envsoft.2008.05.007](https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2008.05.007).

Reinds GJ, Posch M, Leemans R (2009), *Modelling recovery from soil acidification in European forests under climate change*. *Science of the Total Environment* 407: 5663–5673 — doi: [10.1016/j.scitotenv.2009.07.013](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.07.013).

Reinds GJ, Posch M, De Vries W (2009), *Modelling the long-term soil response to atmospheric deposition at intensively monitored forest plots in Europe*. *Environmental Pollution* 157(4): 1258–1269 — doi: [10.1016/j.envpol.2008.11.046](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2008.11.046).

Tominaga K, Aherne J, Watmough SA, Alveteg M, Cosby BJ, Driscoll CT, Posch M (2009), *Voyage without constellation: evaluating the performance of three uncalibrated process-oriented models*. *Hydrology Research* 40(2–3): 261–272 — doi: [10.2166/nh.2009.085](https://doi.org/10.2166/nh.2009.085).

Приложение VII

Совместная целевая группа по аспектам воздействия загрязнения воздуха на здоровье человека

1. Тринадцатое совещание Целевой группы по вопросам здоровья состоялось 26-27 апреля 2010 года в Бонне, Германия. В работе совещания приняли участие двадцать восемь экспертов из 20 Сторон Конвенции по водам. На совещании присутствовали также наблюдатель из Европейской комиссии (Генерального директората по окружающей среде) и сотрудники ВОЗ.

2. До проведения совещания были подготовлены и распространены следующие технические документы:

a) Обзор недавно накопленных данных (с 2008 года) о воздействии твердых частиц и озона на здоровье человека;

b) Количественный анализ положительных последствий для здоровья человека в связи с пересмотром Директивы ЕС о национальных потолочных значениях выбросов и Гётеборгского протокола 1999 года к Конвенции;

c) Смартность и длительное воздействие загрязнения воздуха: оценки рисков для использования в Европе;

d) Смартность и длительное воздействие загрязнения воздуха: расчет оценок воздействия;

e) Выводы рабочего совещания, проведенного Институтом по вопросам воздействия на здоровье человека 17-18 декабря в Дедеме, штат Массачусетс, США, по дальнейшим исследованиям, направленным на оценку влияния мер по повышению качества воздуха на здоровье человека;

f) Оценка факторов риска, обусловленных воздействием пяти новых веществ, предлагаемых для включения в Протокол 1998 года по стойким органическим загрязнителям к Конвенции.

3. Были проанализированы данные о воздействии PM_{10} . Результаты анализов были опубликованы в Информационной системе ВОЗ по окружающей среде и здоровью человека (ЭНХИС).

Библиография

Exposure of children to air pollution (particulate matter) in outdoor air (ENHIS fact sheet 3.3. Update December 2009). WHO 2009.

Приложение VIII

Объединенная группа экспертов по разработке динамических моделей

1. Десятое совещание Объединенной группы экспертов по разработке динамических моделей состоялось 28-30 октября 2009 года в Сиджесе (Испания).
2. В работе совещания участвовали 22 эксперта из следующих стран – Сторон Конвенции по воздуху: Австрии, Германии, Ирландии, Канады, Нидерландов, Норвегии, Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии, Финляндии, Чешской Республики, Швейцарии и Швеции. На совещании также присутствовали представители МСП по водам, МСП по комплексному мониторингу, КЦВ и ЕМЕП/ЦРМКО при Международном институте прикладного системного анализа (МИПСА).
3. Работой совещания совместно руководили представители Соединенного Королевства и Швеции. Оно было организовано Экологическим и гидрологическим центром (Соединенное Королевство) и Научно-исследовательским институтом окружающей среды Швеции (НИИОСШ).
4. В задачи совещания Объединенной группы экспертов входило рассмотрение хода работы по созданию динамических моделей подкисления и поведения биогенного N, включая взаимосвязи между изменением климата и загрязнением воздуха, биологическую реакцию и наземное улавливание углерода, и пунктов плана работы, которые являются общими для всех органов, занимающихся вопросами о воздействии.
5. Группа экспертов активно высказалась за продолжение программ мониторинга, осуществляемых МСП и национальными учреждениями. Данные мониторинга позволяют выявлять региональные тенденции и взаимосвязи, которые затем можно использовать для экстраполяции. Широкомасштабные региональные обследования также делают возможным разработку новых методов укрупнения масштаба.
6. Группа экспертов приветствовала деятельность, осуществляемую в Соединенных Штатах с целью применения концепции критических нагрузок в качестве средства управления, и выразила надежду на более активное участие Соединенных Штатов в ее работе.
7. Группа экспертов постановила, что следующее совещание целесообразно будет провести через год. На нем будут рассмотрены, в особенности, ход работы по созданию динамических моделей поведения N как питательного вещества в экосистемах суши, взаимосвязи между загрязнением воздуха и изменением климата, биологическая реакция, наземное улавливание углерода и применение результатов динамического моделирования в процессе пересмотра Гётеборгского протокола.