

## Решение 2019/1

### **Стратегия мониторинга Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе на период 2020–2029 годов**

*Исполнительный орган,*

*отмечая* важное значение релевантных высококачественных данных наблюдений как для обзора прогресса в деле достижения целей протоколов, так и в качестве основы для научной работы по дальнейшему совершенствованию стратегий борьбы с выбросами в рамках Конвенции,

*ссылаясь* на пункт 1.1.1.1 плана работы по осуществлению Конвенции на 2018–2019 годы (ECE/EB.AIR/140/Add.1), принятый на его тридцать седьмой сессии,

*ссылаясь также* на стратегию мониторинга Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе на 2004–2009 годы (EB.AIR/GE.1/2004/5), утвержденную на двадцать второй сессии Исполнительного органа (ECE/EB.AIR/83, пункт 17 е)), решение 2004/1 о ее осуществлении и стратегии мониторинга на 2010–2019 годы (ECE/EB.AIR/2009/GE.1/15), утвержденной на двадцать седьмой сессии Исполнительного органа (ECE/EB.AIR/99, пункт 21 с)),

*действуя* в соответствии со статьей 9 Конвенции,

1. *постановляет* утвердить стратегию мониторинга Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе на период 2020–2029 годов, изложенную в приложении;
2. *настоятельно призывает* Стороны в пределах географического охвата Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе обеспечить полное осуществление стратегии без неоправданных задержек;
3. *просит* Координационный химический центр оказывать Сторонам техническую поддержку, с тем чтобы они могли в полной мере осуществлять стратегию мониторинга;
4. *просит* Руководящий орган Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе проводить обзор осуществления стратегии мониторинга на его сессиях и информировать Исполнительный орган о достигнутом прогрессе.

## Приложение

### **Стратегия мониторинга Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе на период 2020–2029 годов**

#### **I. Введение**

1. В настоящем документе излагается стратегия мониторинга Совместной программы мониторинга и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе на период 2020–2029 годов. Этот документ был разработан в рамках процесса пересмотра под руководством Координационного химического центра ЕМЕП в сотрудничестве с Целевой группой по измерениям и разработке моделей ЕМЕП в соответствии с решением, принятым на третьей совместной сессии Руководящего органа ЕМЕП и Рабочей группы по воздействию в 2017 году (ECE/EB.AIR/GE.1/2017/2–ECE/EB.AIR/WG.1/2017/2), и как указано в пункте 1.1.1.1 плана работы по осуществлению Конвенции на 2018–2019 годы (ECE/EB.AIR/140/Add.1).

2. Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния предусматривает ряд областей, в которых тесное сотрудничество между ее Сторонами имеет важное значение для достижения целей Конвенции. Эти области включают:

a) требования к измерительному оборудованию и методам мониторинга концентрации загрязнителей воздуха;

b) необходимость обмена метеорологическими и физико-химическими данными о процессах распространения загрязнителей воздуха; и

c) необходимость использования сопоставимых или стандартизированных процедур для мониторинга и создания станций мониторинга. Стратегия мониторинга устанавливает подробные требования к деятельности по мониторингу, осуществляемой Сторонами Протокола к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, касающегося долгосрочного финансирования Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе.

3. Основные цели ЕМЕП:

a) предоставление данных наблюдений и моделирования о концентрациях загрязнителей воздуха, уровнях осаждения, выбросах и трансграничных потоках в региональном масштабе и выявление тенденций во времени;

b) определение источников концентраций и осаждения загрязнителей и оценка мер реагирования на изменения в выбросах;

c) углубление понимания соответствующих химических и физических процессов, связанных с оценкой воздействия загрязнителей воздуха на экосистемы, здоровье человека, материалы и климат, в целях содействия разработке экономически эффективных стратегий борьбы с загрязнением;

d) изучение концентраций в атмосфере новых химических веществ, которые может быть необходимо включить в Конвенцию в будущем.

4. Проводимые ЕМЕП наблюдения и модельные расчеты являются важными элементами оценки загрязнения воздуха в регионе Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК), а также обеспечивают привязку к глобальному и городскому масштабам. Поскольку вопросы загрязнения воздуха также рассматриваются в рамках других конвенций и программ, ЕМЕП тесно сотрудничает с ними в целях выработки согласованных подходов и эффективного использования ресурсов.

5. На своей двадцать второй сессии Исполнительный орган по Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния утвердил многоуровневую стратегию мониторинга на период 2004–2009 годов (EB.AIR/GE.1/2004/5) и принял решение о ее осуществлении (ECE/EB.AIR/83/Add.1, решение 2004/1). В этом решении Исполнительный орган:

a) настоятельно призвал Стороны выделить ресурсы для полного осуществления стратегии на национальном уровне в рамках географического охвата ЕМЕП без ненужных задержек;

b) просил Координационный химический центр оказывать Сторонам техническую поддержку в отношении осуществления стратегии мониторинга; и

c) просил Руководящий орган ЕМЕП тщательно контролировать и отслеживать осуществление стратегии мониторинга и информировать Исполнительный орган о ходе работы. В эту стратегию были внесены изменения для периода 2010–2019 годов (ECE/EB.AIR/GE.1/2009/15) с незначительными изменениями в сравнении с 2004–2009 годами.

## II. Общие цели и требования

6. Стратегия мониторинга на 2020–2029 годы закрепляет установленные подходы и задачи в отношении деятельности по мониторингу в интересах предоставления надежных и достаточных данных наблюдений в поддержку целей ЕМЕП. Кроме того, она включает некоторые незначительные изменения в отношении конкретных требований, с тем чтобы удовлетворить потребности ЕМЕП на предстоящее десятилетие.

7. Деятельность по мониторингу направлена на обеспечение:

a) эффективного непрерывного долгосрочного мониторинга концентраций и потоков осадения загрязнителей для оценки воздействия и последствий для здоровья человека, экосистем, растительности, материалов и климата;

b) достаточного пространственного охвата географического региона ЕМЕП и улучшения доступа к информации из районов, которые были недостаточно охвачены до настоящего времени;

c) достаточного временного разрешения, позволяющего вести исследования атмосферных процессов, связанных с переносом и преобразованием загрязнителей, совершенствовать модели и анализировать отдельные эпизоды загрязнения;

d) локализованного одновременного мониторинга соответствующих параметров атмосферы, принятия и использования стандартизированных методологий и процедур обеспечения надлежащего качества;

e) уровня амбициозности, доступного для всех Сторон, одновременно с этим используя научные достижения и новые возможности.

8. Осуществляемый в рамках ЕМЕП мониторинг является базой для мониторинга в региональном масштабе атмосферных загрязнителей во всем регионе ЕМЕП. Наблюдения производятся на удаленных и региональных станциях мониторинга фоновое загрязнение в сочетании с другими мерами в регионе ЕЭК, анализом и оценкой влияния регионального и трансграничного загрязнения воздуха на уровень местного загрязнения.

9. Производимые в ЕМЕП наблюдения также имеют важное значение для понимания роли межконтинентального и глобального переноса коротко- и долгоживущих загрязнителей, влияющих на процессы загрязнения воздуха и изменения климата. Программа измерений охватывает агенты радиационного форсинга (также известные как краткосрочные климатические загрязнители), например, аэрозоли (включая черный углерод) и озон и их прекурсоры (включая метан). Мониторинг ЕМЕП позволяет удовлетворять комплексные информационные

потребности, касающиеся увязки состава атмосферы и уровня осадения с климатической системой и ее изменчивостью, а также увязки углеродного и азотного циклов.

10. Кроме того, наблюдения ЕМЕП могут служить в качестве дополнительного источника надежных данных для калибровки и проверки данных для авиационных и спутниковых систем дистанционного зондирования.

11. Стратегия мониторинга ЕМЕП направлена на то, чтобы осваивать инновации в методике наблюдений, новые технологии и методы интеграции результатов наблюдений, получаемых с измерительных платформ (например, натурные наблюдения, спутниковое дистанционное зондирование и методы интеграции данных наблюдений с результатами моделирования, путем, например, использования подходов на основе объединения ассимиляции данных и измерения-моделирования).

12. ЕМЕП будет, когда это актуально и целесообразно, продолжать свои усилия по расширению перечня параметров мониторинга и представляемых данных, а также временных рядов, способствуя повышению оперативности доступа к информации о загрязнении воздуха (представление данных в режиме квазиреального или реального времени). Такие усилия будут осуществляться на основе добровольных взносов от Сторон под руководством Руководящего органа ЕМЕП.

### III. Координация и сотрудничество

13. С учетом тесной взаимозависимости между комплексом химических компонентов и связанных с ними физическими свойствами загрязнителей воздуха, а также синергизма мер по борьбе с загрязнением национальные и международные усилия в области мониторинга должны четко координироваться. ЕМЕП будет руководствоваться именно таким подходом, чтобы обеспечить стабильную основу для наблюдений путем объединения ресурсов и во избежание дублирования работы.

14. Принимая во внимание сложность и дороговизну мониторинга состава атмосферы, ЕМЕП будет, по мере возможности, продолжать работу по согласованию деятельности по сбору данных и использованию соответствующих данных, поступающих из других конвенций и механизмов. В частности, такие данные включают результаты наблюдения за качеством воздуха на местном уровне, изменением климата, качеством воды и биоразнообразием. В результате имеет место значительное дублирование технической инфраструктуры на национальном уровне, т. е. большинство станций ЕМЕП уровня 2 (см. ниже) представляют собой ключевые инфраструктурные объекты для поддержки соответствующих инициатив. В рамках Конвенции осуществляется тесное сотрудничество с Рабочей группой по воздействию и международными совместными программами ЕМЕП, при этом данные наблюдений ЕМЕП используются для расчета данных о влиянии загрязнения в целях оценки воздействия и последствий.

15. На европейском уровне, проводимые ЕМЕП наблюдения имеют основополагающее значение в отношении Директивы Европейского союза о качестве воздуха<sup>1</sup> и Директивы о национальных потолочных значениях выбросов<sup>2</sup>, при этом между требованиями к мониторингу в ЕМЕП и директивах существует тесная связь. Кроме того, данные наблюдений ЕМЕП используются в качестве элемента оценки качества воздуха в Европе Европейского агентства по окружающей среде, и измерительные станции ЕМЕП, как правило, также поставляют часть их данных в базу данных Европейского агентства по окружающей среде.

<sup>1</sup> Директива 2008/50/ЕС Европейского парламента и Совета от 21 мая 2008 года о качестве окружающего воздуха и чистом воздухе для Европы, *Official Journal of the European Union*, L 152, 2008, pp. 1–44.

<sup>2</sup> Директива 2016/2284/ЕС Европейского парламента и Совета от 14 декабря 2016 года о сокращении национальных выбросов в атмосферный воздух определенных загрязняющих веществ, об изменении Директивы 2003/35/ЕС и об отмене Директивы 2001/81/ЕС, *Official Journal of the European Union*, L 344, 2016, pp. 1–31.

16. Налажено тесное научно-техническое сотрудничество между ЕМЕП и программой «Глобальная служба атмосферы» Всемирной метеорологической организации в Европе, в рамках которого ведется согласование руководств, методик наблюдения, работы по контролю качества, обеспечению качества данных и обмену данными. Благодаря работе по программе «Глобальная служба атмосферы», наблюдения ЕМЕП также согласуются с усилиями в других районах мира, и своими данными ЕМЕП вносит вклад в услуги, которые Глобальная служба атмосферы оказывает обществу.

17. Примеры других инициатив и структур, занимающихся вопросами загрязнения, включают такие международные программы и конвенции, как: Арктическая программа мониторинга и оценки; Комиссия по защите морской среды Балтийского моря; Комиссия ОСПАР по защите морской среды Северо-Восточной Атлантики (Комиссия ОСПАР); Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата; Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях; и Минаматская конвенция по ртути в рамках Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде.

18. Доступность данных наблюдений ЕМЕП для пользователей и заинтересованных сторон также обеспечивается через такие инициативы, как Глобальная система систем и Программа Европейского союза по наблюдению Земли («Коперник»).

## **IV. Описание программы мониторинга (2020–2029 годы)**

### **A. Организация сети мониторинга**

19. Программа мониторинга организуется таким образом, чтобы обеспечить возможность функционирования станций мониторинга на трех различных уровнях охвата и сложности, при этом каждая станция будет ориентирована на выполнение задач ЕМЕП различным, но взаимодополняющим образом. Кроме того, ЕМЕП будет использовать другие соответствующие дополнительные данные надлежащего качества и с необходимой пространственной репрезентативностью, например данные из программ и инициатив, о которых говорилось выше.

20. Главная цель мониторинга на уровне 1 – обеспечить долгосрочные химические и физические измерения по основным параметрам ЕМЕП. Деятельность на уровне 1 должна иметь главный приоритет при расширении сети наблюдения в районах с небольшой плотностью станций, например в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии и Юго-Восточной Европы. В процессе проведения программы мониторинга с более высокими требованиями станции уровня 1 должны быть постепенно модернизированы для включения показателей, необходимых на уровне 2.

21. Показатели на уровне 2 обеспечивают более полное описание идентификации физических/химических свойств соответствующих компонентов, которое является необходимым для оценки загрязнения воздуха, включая перенос загрязнителей воздуха на большие расстояния, и по этой причине является важным дополнением к измерениям на уровне 1. Цель состоит в доведении количества станций, поставляющих данные уровня 2 во всем районе ЕМЕП, как минимум до 30. Показатели на уровне 2 определяются в соответствии с темами, которые могут выбрать Стороны при том, что Стороны могут сосредоточиться на рассмотрении своих национальных приоритетных задач с учетом того, что не все темы должны быть охвачены, если только они не входят в число актуальных. Станции, которые расширяют свою программу измерений и выполняют требования уровня 1 и уровня 2, будут называться «суперстанции ЕМЕП». Такая мера создает важный стимул и обеспечивает надлежащее признание поставщиков данных. Цель наблюдений на уровне 2 заключается в том, чтобы обеспечить долгосрочное непрерывное производство данных мониторинга с использованием измерительных методик, соответствующих установленным международным стандартам качества, как в случае с данными наблюдений на уровне 1.

22. Главная цель наблюдений на уровне 3 – улучшить научное понимание соответствующих физико-химических процессов, связанных с региональным загрязнением воздуха и его снижением. Измерения на уровне 3, как правило, проводятся в рамках краткосрочной кампании по сбору данных. Измерения на уровне 3 часто проводятся с использованием методик и подходов, для которых пока еще не разработаны стандартизированные схемы и процедуры и для которых получить временные ряды за десятилетие или несколько десятилетий не реалистично. Измерения на уровне 3 являются добровольной частью мониторинга и осуществляются в сотрудничестве с широким научно-исследовательским сообществом.

## **В. Определение наблюдений и переменных**

23. Спецификация переменных на различных уровнях мониторинга выглядит следующим образом:

а) уровень 1 – измерения на уровне 1 включают параметры, необходимые для описания основных аспектов химического состава тропосферы и уровня осаждения веществ, участвующих в атмосферном цикле взвешенного вещества (PM), фотохимических окислителей, подкисляющих и эвтрофицирующих соединений и тяжелых металлов. Требования также включают стандартные метеорологические параметры, при этом последние могут сниматься с удаленной метеостанции, если таковая является репрезентативной;

б) уровень 2 – измерения параметров на уровне 2 должны производиться на определенной части станций, на которых производятся измерения уровня 1. Потенциальные дополнительные параметры включают: более высокое временное разрешение; достоверную информацию о распределении газов/взвешенного вещества для полувolatile соединений; классификацию прекурсоров фотохимических окислителей (окислов азота (NO<sub>x</sub>) и летучих органических соединений (ЛОС)); физические и оптические свойства аэрозолей (включая «черный углерод»); оптическую глубину аэрозолей; дополнительную информацию о химическом составе взвешенного вещества (элементарный и органический углерод в PM<sub>10</sub>, минеральной дисперсной фазе); трассеры для определения происхождения воздушных масс и роль антропогенного и природного влияния, метан (CH<sub>4</sub>) и галогенированные углеродные соединения. По тяжелым металлам программа измерений на уровне 2 включает атмосферные концентрации кадмия (Cd), свинца (Pb) (менее приоритетные медь (Cu), цинк (Zn), мышьяк (As), хром (Cr) и никель (Ni)) и ртуть (Hg) в осадках и воздухе (общее количество газообразной ртути (ОГР)). Мониторинг стойких органических загрязнителей (СОЗ) на уровне 2 в теории должен включать измерения, желательные по однородным веществам или изомерам, в воздухе и в осадках (полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), полихлорированные дифенилы (ПХД), гексахлорбензола (ГХБ), хлордан, гексахлорциклогексан (ГХГ) и дихлордифенилтрихлорэтан дихлордифенилтрихлорэтилен (ДДТ/ДДЭ)). Вместе с тем для соответствия стратегии мониторинга осуществление измерений по всем перечисленным выше параметрам не требуется;

в) уровень 3 – измерения параметров на уровне 3 проводятся в порядке научных исследований и могут частично выполняться на станциях, поставляющих данные уровня 1 и уровня 2. Представляющие интерес для ЕМЕП параметры включают: измерения потоков сухого осаждения (сера, азот, озон, ЛОС, Hg, др.); вертикальные профили озона и аэрозолей (зондирование или лазерный дальномер (LiDAR)), измерения СОЗ и Hg в других средах, помимо атмосферы; химическая идентификация органического углерода (ОУ) в аэрозолях, измерения диоксида углерода (СО<sub>2</sub>) и закиси азота (N<sub>2</sub>O), проводимые на станциях ЕМЕП в рамках совместной работы с другими системами мониторинга; и информация по изотопам ОУ и ЛОС. Этот перечень не является исчерпывающим, и в него могут включаться другие параметры, если они становятся важными для ЕМЕП.

24. В приложении к настоящему документу содержится информация о рекомендованных параметрах для мониторинга на трех уровнях, а также рекомендуемое временное разрешение измерений.

25. Поскольку различные соединения, изучаемые в рамках ЕМЕП, тесно связаны друг с другом, важно, чтобы сеть мониторинга ЕМЕП обеспечивала совмещенные по месту и одновременные измерения в осадках и воздухе. Вместе с тем признается, что на станциях уровня 1 некоторые измерения не всегда могут производиться в одном месте.

### **С. Временное разрешение – частотность измерений**

26. Временное разрешение для обязательной программы мониторинга ЕМЕП должно быть достаточным для поддержки анализа химических и физических характеристик переноса загрязнителей на синоптических масштабах. Поэтому временное разрешение, как правило, не должно превышать 24 часов. Увеличение временного разрешения рекомендуется в случае наличия соответствующих методов. В то же время Стороны могут проводить измерения с большими временными интервалами, если измерения требуют значительных финансовых ресурсов, и по этой причине непрерывный комплексный пробоотбор с 24-часовым разрешением невозможен. Кроме того, увеличение интервала отбора проб возможно в том случае, если уровень концентраций настолько низок, что уже обнаружение соответствующих веществ представляет проблему. Причем важно, чтобы временное разрешение пробоотбора не влияло на качество данных, например в случае, если методы пробоотбора дают погрешность. В таких случаях рекомендуется продолжать существующую практику ограничения периодичности пробоотбора несколькими короткими интервалами отбора смешанных проб в неделю, и не применять длительные интервалы (например, не рекомендуется еженедельный или ежемесячный отбор проб СО<sub>2</sub> и ЛОС).

### **Д. Пространственное разрешение**

27. Мониторинг пространственной плотности должен отражать время жизни отдельных загрязнителей в атмосфере и должен быть достаточным, для того чтобы иметь возможность анализировать фактические пространственные градиенты концентраций и осадений в региональном масштабе. Плотность станций определяется для каждого уровня, обеспечивая при этом определенную гибкость.

28. Для параметров уровня 1 рекомендуется как минимум 1–2 станции на 100 000 км<sup>2</sup>. Все Стороны с площадью территории свыше 10 000 км<sup>2</sup> должны иметь по крайней мере одну станцию. Небольшим странам со значительной вариативностью географии и климата рекомендуется увеличить плотность размещения станций с учетом необходимости градиентов и в горных районах.

29. Для параметров уровня 2 все Стороны с площадью территории суши свыше 50 000 км<sup>2</sup> должны иметь как минимум одну станцию. Как было указано в пункте 21 выше, Стороны имеют возможность выбирать те переменные, которые отражают их национальные приоритеты. При наличии трудностей или финансовых ограничений в связи с осуществлением программ мониторинга следует изучить возможности для регионального сотрудничества в области эксплуатации станций мониторинга. Большинство действующих станций уровня 2 в настоящее время поставляют данные в Европейскую исследовательскую сеть мониторинга аэрозолей, облаков следовых газов (ACTRIS).

30. Измерения на уровне 3 носят добровольный характер и поэтому конкретных требований по плотности размещения станций не существует. В большинстве Сторон уже действуют станции, позволяющие производить измерения на уровне 3, и в этой связи необходимо принять меры для привлечения соответствующих научных групп к работе ЕМЕП. По сложившейся практике Целевая группа ЕМЕП по измерениям и разработке моделей провела ряд активных кампаний, которые стали существенным

вкладом в деятельность ЕМЕП. Измерения на уровне 3 могут в определенной степени охватывать приоритетные вопросы загрязнения для различных субрегионов, при этом наличие данных может зависеть от степени обеспеченности средствами на цели научных исследований и заинтересованности этих субрегионов в предоставлении ресурсов и данных.

## **Е. Качество данных и обмен данными**

31. ЕМЕП будет продолжать и далее совершенствовать свою программу обеспечения качества, с тем чтобы данные наблюдений соответствовали определенному уровню качества, достаточному для их предполагаемого использования, как это указано в разделе II выше. Важную роль играют перекрестные сверки натуральных измерений и кольцевые лабораторные тесты, а также поддержание надлежащей связи между национальными поставщиками данных и центрами ЕМЕП. Эту деятельность можно укрепить за счет сотрудничества с основными организациями по обеспечению качества в Европейском союзе (например, Сеть эталонных лабораторий по качеству воздуха, Европейский комитет по стандартизации, ASTRIS и программа «Глобальная служба атмосферы» Всемирной метеорологической организации). Важно также поддерживать тесные связи с метрологическими органами (Европейская ассоциация национальных институтов метрологии).

32. Измерения должны удовлетворять требованиям к обеспечению качества, контролю качества и представлению данных. Форматы отчетности, а также требования к контрольно-измерительному оборудованию и аналитическим методам также определяются и предоставляются на веб-сайте Координационного химического центра<sup>3</sup>. Вместе с тем могут использоваться другие методы при условии, что качество данных может быть доказано эквивалентным.

33. В отношении всех результатов мониторинга ЕМЕП на уровнях 1, 2 и 3 применяется политика открытых данных. Данные доступны для всех заинтересованных пользователей, наряду с информацией о метаданных по источникам данных, мерах по обеспечению качества и т. д., с тем чтобы обеспечить максимально эффективное и транспарентное использование данных наблюдений в поддержку потребностей Конвенции.

## **V. Осуществление и дальнейшее развитие стратегии мониторинга**

34. Всем Сторонам предлагается обеспечить полное осуществление стратегии мониторинга.

35. Необходимо обеспечить осуществление программы мониторинга ЕМЕП во всем регионе ЕЭК, в частности в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии и Юго-Восточной Европы, начиная с показателей уровня 1.

36. Ввиду большого числа измеряемых показателей и предлагаемой плотности сетки станций некоторые Стороны могут по различным причинам устанавливать различные приоритеты или сталкиваться с трудностями при осуществлении всех мер, определенных на уровне 1 и уровне 2. Поэтому ЕМЕП принимает информацию, которая не в полной мере удовлетворяют требованиям, определенным для разных уровней. Любое существенное изменение или отклонение от программы мониторинга любой Стороной должно быть согласовано с Координационным химическим центром. Сторонам, являющимся странами с переходной экономикой, которые ранее не имели возможности обеспечить на адекватном уровне работу станций мониторинга ЕМЕП, следует как можно скорее присоединиться к программе, в случае необходимости, на более низком уровне амбициозности, например путем реализации на начальном этапе только некоторых компонентов программы. Координационный химический центр

<sup>3</sup> См. <https://ebas-submit.nilu.no/Standard-Operating-Procedures>.



готов предоставить Сторонам рекомендации в отношении параметров для мониторинга.

37. Стратегия мониторинга ЕМЕП должны быть гибкой, чтобы адаптироваться к новым потребностям и требованиям, определенным в рамках ЕМЕП и Конвенции. В то же время необходимо обеспечить продолжение последовательных долгосрочных временных рядов для мониторинга тенденций изменений в составе атмосферы. Для этого саму стратегию и процесс ее осуществления необходимо регулярно анализировать и при необходимости пересматривать. Координационный химический центр координирует обзоры и, совместно с Целевой группой по измерениям и разработке моделей, центрами ЕМЕП и другими профильными органами, представляет рекомендации по пересмотру Руководящему органу ЕМЕП.

## Добавление

### Требования к мониторингу на различных уровнях, определенных в стратегии мониторинга

Уровни 1 и 2 являются обязательными. Информация об эталонных методах содержится в Справочном руководстве ЕМЕП по отбору проб и химическому анализу и в разделе обеспечения контроля качества, с которыми можно ознакомиться на веб-сайте Координационного химического центра ЕМЕП ([www.emep.int](http://www.emep.int); <https://projects.nilu.no/ccc/index.html>).

| <i>Уровень 1 – «показатели, подлежащие измерению на всех основных пунктах ЕМЕП»</i> |  | <i>Рекомендуемое временное разрешение</i> |
|---|--|---|
| Неорганические соединения и металлы   | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , H <sup>+</sup> (pH), Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Cl <sup>-</sup> , количество осадков   | 24 часа                                   |
| Неорганические соединения и металлы   | SO <sub>2</sub> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , HNO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NH <sub>3</sub> , (sNO <sub>3</sub> , sNH <sub>4</sub> ), HCl, Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> | 24 часа                                   |
| Элементарный и органический углерод   | ЭУ и ОУ в PM <sub>2,5</sub>  | 24 часа/7 дней                            |
| Диоксид азота   | NO <sub>2</sub>  | 1 час/24 часа                             |
| Озон  | O <sub>3</sub>   | 1 час                                     |
| массовая концентрация РМ  | PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub>   | 24 часа                                   |
| Тяжелые металлы в осадках   | Cd, Pb (первый приоритет); Cu, Zn, As, Cr, Ni (второй приоритет)   | 7 дней                                    |
| Метеорология  | Количество осадков (RR), температура (T), направление ветра (dd), скорость ветра (ff), относительная влажность (rh), атмосферное давление (pr)   | 24 часа (PP), прочие 1 час                |

| <i>Уровень 2 – «дополнительные показатели, подлежащие измерению на определенных участках на станциях ЕМЕП уровня 2»</i> |  | <i>Рекомендуемое временное разрешение</i> |
|---|--|---|
|---|--|---|

#### Прекурсоры окислителей и короткоживущие газообразные климатические загрязнители

|                        |   |   |
|------------------------|---|---|
| Закаись азота          | NO  | 1 час   |
| Легкие углеводороды    | C <sub>2</sub> –C <sub>5</sub> , БТЭК (бензол, толуол, этилбензол и ксилол) | 1 час/выборочная проба один или два раза в неделю     |
| Кислородсодержащие ЛОС | Альдегиды и кетоны  | Сорбционная трубка, один или два раза в неделю        |
| Углеводороды           | C <sub>6</sub> –C <sub>12</sub>   | 1 час/ сорбционная трубка, один или два раза в неделю |

| <i>Уровень 2 – «дополнительные показатели, подлежащие измерению на определенных участках на станциях ЕМЕП уровня 2»</i>   |   | <i>Рекомендуемое временное разрешение</i> |
|---|---|---|
| Метан   | CH <sub>4</sub>   | 1 час                                     |
| Монооксид углерода  | CO  | 1 час                                     |
| <b>Мониторинг концентрации взвешенного вещества (PM) содействует оценке дисперсного вещества и распределения его источников</b>                                 |   |   |
| Масса взвешенного вещества PM   | PM <sub>1</sub>   | 1 час                                     |
| Элементарный и органический углерод в воздухе   | ЭУ и ОУ в PM <sub>10</sub>  | 24 часа/7 дней                            |
| Минеральная пыль в PM <sub>10</sub>   | Si, Al, Fe, Ca  | 24 часа/7 дней                            |
| Поглощение света взвешенным веществом/эквивалент черного углерода   | Коэффициент светопоглощения, эчу  | 1 час                                     |
| Уровень концентрации взвешенного вещества   | dp >10 нм   | 1 час                                     |
| Распределение взвешенного вещества по фракциям  | dN/dlogDp, (суб/супермикромтр)  | 1 час                                     |
| С учетом коэффициентов рассеивания света взвешенным веществом   | Коэффициент рассеивания света, коэффициенты обратного рассеивания света (многоволновые)   | 1 час                                     |
| Химический состав взвешенного вещества  | Нестойкие органические и неорганические соединения (ACSM, AMS)  | 1 час                                     |
| Оптическая глубина аэрозолей  | ОГА на уровне 550 нм  | 1 час                                     |
| <b>Мониторинг подкисления и эвтрофикации позволяет осуществлять оценку химических соединений азота, воздействие местных выбросов и потоков сухого осаждения</b> |   |   |
| Соотношение концентрации газа/дисперсной фазы у азотных соединений  | NH <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , HNO <sub>3</sub> /NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (методы без погрешности)                                       | 1 час/24 часа                             |
| Соотношение концентрации газа/дисперсной фазы у азотных соединений  | NH <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , HNO <sub>3</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (HCl) (дополнительно к отбору проб с использованием фильтра) | 1 месяц                                   |
| <b>Мониторинг тяжелых металлов позволяет осуществлять оценку потоков ртути и тяжелых металлов</b>   |   |   |
| Ртуть в осадках   | Hg  | 7 дней                                    |
| Ртуть в воздухе   | Hg (ОГР)  | 1 час/24 часа/<br>7 дней                  |

| <i>Уровень 2 – «дополнительные показатели, подлежащие измерению на определенных участках на станциях ЕМЕП уровня 2»</i>  |  | <i>Рекомендуемое временное разрешение</i>   |
|--|--|---|
| Тяжелые металлы в воздухе  | Cd, Pb (первый приоритет); Cu, Zn, As, Cr, Ni (второй приоритет)                               | 7 дней  |
| <b>Мониторинг стойких органических загрязнителей (СОЗ) позволяет осуществлять оценку стойких органических загрязнителей</b>  |  |   |
| СОЗ в осадках  | ПАУ, ПХД, ГХБ, хлордан, ГХГ, ДДТ/ДДЭ   | 7 дней  |
| СОЗ в воздухе  | ПАУ, ПХД, ГХБ, хлордан, ГХГ, ДДТ/ДДЭ   | 24 часа/7 дней/<br>24 часа или<br>48 часов один<br>или два раза в<br>неделю<br>(в зависимости<br>от погрешности<br>метода<br>пробоотбора) |
| <b>Мониторинг трасеров позволяет осуществлять оценку отдельных эпизодов переноса загрязнителей на большие расстояния и распределения их источников</b>   |  |   |
| Галогенированные углеродные соединения   | ХФУ, ГХФУ, ГФУ, ПФУ, SF <sub>6</sub>   | 1 час   |
| <i>Уровень 3 – научные и добровольные измерения предпочтительно, но без ограничений, на станциях ЕМЕП уровня 1/2. Также может включать разовые и долгосрочные наблюдения. Мониторинг способствует углублению понимания процессов долгосрочного переноса загрязнителей воздуха на большие расстояния, а также разработке и проверке моделей</i> |  | <i>Рекомендуемое временное разрешение</i>   |
| Химический состав NO <sub>y</sub>  | HNO <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , PAN, органические нитраты | 1 час   |
| Аммиак в районах выбросов (факультативно)  | NH <sub>3</sub>  | 1 месяц   |
| Вертикальные профили   | O <sub>3</sub> (зондирование), аэрозоли (LiDAR)  | 1 час   |
| Органические трассеры, фракционирование ОУ   | Левоглюкозан, др., растворимый и нерастворимый в воде ОУ (WSOC/WINSOC)                         | 24 часа/7 дней  |
| Органические трассеры  | Левоглюкозан, др.  | 24 часа/7 дней  |
| Изотопная информация   | ОУ, ЭК, ЛОС, CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , Hg  | 24 часа/7 дней  |
| Парниковые газы  | CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>  | 1 час   |
| Водород  | H <sub>2</sub>   | 1 час   |
| Гидроксильный радикал  | ОН <sup>•</sup>  | 1 час   |
| Гидропероксид  | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  | 1 час   |
| Спирты КЛОС  | Метанол, этанол  | сорбционная трубка, один или два раза в неделю  |

---

*Уровень 3 – научные и добровольные измерения предпочтительно, но без ограничений, на станциях ЕМЕП уровня 1/2. Также может включать разовые и долгосрочные наблюдения. Мониторинг способствует углублению понимания процессов долгосрочного переноса загрязнителей воздуха на большие расстояния, а также разработке и проверке моделей*

*Рекомендуемое временное разрешение*

---

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
| Основные неорганические вещества в PM <sub>2,5</sub> и PM <sub>10</sub>           | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Ca <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Mg <sup>+</sup> (Cl <sup>-</sup> ) | 7 дней                    |
| Образование соединений ртути  | RGM и TPM  | 1 час/24 часа/<br>7 дней  |
| Пассивный пробоотбор СОЗ с более высоким пространственным разрешением             | Например, ПАУ, ПХД, ГХБ, хлордан, ГХГ, ДДТ/ДДЭ   | 1 месяц                   |
| СОЗ, помимо указанных выше, а также органические загрязнители с растущим влиянием | Например, ПБДЭ, ПФАВ, КЦХП   | В соответствующих случаях |
| Поток сухого осаждения  | Соединения азота, О <sub>3</sub> , ЛОС, взвешенное вещество, др.   | 1 час                     |

---