



## **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**

**Седьмая совместная сессия**

Женева, 13–16 сентября 2021 года

Пункт 2 е) предварительной повестки дня

**Проект стратегии мониторинга Совместной программы  
наблюдения и оценки распространения загрязнителей  
воздуха на большие расстояния в Европе  
в 2021 году и будущая работа:  
перенос загрязнения воздуха в масштабах полушария**

## **Перенос загрязнения воздуха в масштабах полушария**

**Доклад, подготовленный сопредседателями Целевой группы  
по переносу загрязнения воздуха в масштабах полушария**

### *Резюме*

Целевой группой по переносу загрязнения воздуха в масштабах полушария, действующей в рамках Совместной программы наблюдения и оценки распространения загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП), осуществляется деятельность в соответствии с ее пересмотренным мандатом (ЕСЕ/ЕВ.АИР/144/Add.1, решение 2019/9 Исполнительного органа). В отчетный период перед Группой была также поставлена задача реализации деятельности, порученной ей в рамках плана работы по осуществлению Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на 2020–2021 годы (ЕСЕ/ЕВ.АИР/144/Add.2, пункты 1.1.4.3–1.1.4.7), утвержденного Исполнительным органом на его тридцать девятой сессии (Женева, 9–13 декабря 2019 года).

В соответствии с планом работы по осуществлению Конвенции Целевая группа представляет Руководящему органу Совместной программы мониторинга и оценки передачи загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе ежегодный доклад о своей работе. В настоящем докладе рассматривается прогресс в работе, достигнутый Целевой группой со времени представления ее предыдущего доклада, и содержится общий обзор предстоящей в 2021 году деятельности, а также план работы на 2022–2023 годы.



## I. Ход осуществления плана работы на 2020–2021 годы

1. В плане работы по осуществлению Конвенции на 2020–2021 годы (ECE/EB.AIR/144/Add.2) определены три основных направления деятельности и ожидаемые результаты работы Целевой группы по переносу загрязнения воздуха в масштабах полушария. Эти направления деятельности перечислены ниже, также как и состояние их выполнения:

а) вклад в обзор Протокола о борьбе с подкислением, эвтрофикацией и приземным озоном (Гётеборгский протокол) и обсуждение с Рабочей группой по стратегиям и обзору (пункты 1.1.3.2 и 2.1.4 рабочего плана);

б) обновление глобальной мозаичной базы данных об атмосферных выбросах в поддержку будущих усилий по моделированию для количественной оценки внерегионального вклада в качество воздуха и накопление осадений (пункт 1.1.4.5 плана работы);

в) проведение исследования глобальных сценариев и оценка секторальных мер глобального характера по борьбе с выбросами (пункт 1.1.4.4 и 2.1.3 плана работы);

г) анализ и доработка моделей по совершенствованию системы оценки благоприятного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, к которому приводит уменьшение концентрации озона за счет сокращения выбросов метана (пункт 1.1.4.7 плана работы);

д) продолжение разработки открытого инструментария openFASST для предварительного анализа будущих сценариев и влияния факторов неопределенности в глобальных и региональных моделях (пункт 1.1.4.6 плана работы);

е) увязывание долгосрочных изменений загрязнения ртутью и стойкими органическими загрязнителями СОЗ с региональными и внерегиональными (глобальными и вторичными) источниками (пункт 1.1.4.3 плана работы).

2. Для подготовки своего вклада в обзор Гётеборгского протокола (пункты 1.1.3.2 и 2.1.4 плана работы), руководящая группа Целевой группы подготовила ответы на вопросы, заданные Группой по обзору Гётеборгского протокола<sup>1</sup>. 17 марта 2021 года Целевая группа провела онлайн-совещание, на котором были рассмотрены проекты ответов и даны рекомендации по внесению изменений. В совещании приняли участие более 89 экспертов. Руководящей группой Целевой группы по итогам совещания были внесены соответствующие изменения в ответы, и 9 апреля 2021 года Группе по обзору Гётеборгского протокола были представлены два документа: а) краткий обзор основных выводов в качестве проекта раздела по переносу загрязнения воздуха в масштабах полушария доклада об обзоре; б) развернутое пояснение ответов на первоначальные вопросы Группы по обзору Гётеборгского протокола. Краткий обзор основных выводов был сделан на пятьдесят девятой сессии Рабочей группы по стратегиям и обзору (Женева (в гибридном формате), 18–21 мая 2021 года), и оба документа были размещены на веб-сайте Целевой группы<sup>2</sup>. Руководящая группа Целевой группы планирует обновить проект раздела по переносу загрязнения воздуха в масштабах полушария, актуализировать документ с вопросами и ответами с представлением подробных ответов на комментарии и замечания, а также включать новую информацию по мере ее поступления. Руководящей группой Целевой группы планируется два будущих обновления: первая обновленная версия будет представлена до конца августа 2021 года, второе обновление — в январе 2022 года.

3. Разработка глобальной мозаичной базы данных о выбросах в атмосферу (пункт 1.1.4.5 плана работы) в поддержку будущих усилий по моделированию для количественной оценки внерегионального вклада в качество воздуха и накопление осадений была начата в марте 2020 года в развитие работы, выполненной Янссенсом-

---

<sup>1</sup> См. ECE/EB.AIR/2020/3–ECE/EB.AIR/WG.5/2020/3.

<sup>2</sup> См. [http.org](http://http.org).

Маенхаутом и другими авторами<sup>3</sup>. Согласование и обобщение данных о выбросах, предоставляемых различными региональными партнерами, ведется Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии. Ожидается, что первый проект скомпилированных данных будет предоставлен участникам летом 2021 года, а окончательный вариант будет опубликован до конца 2021 года.

4. Для оценки воздействия мер по сокращению выбросов в атмосферу, связанных с конкретными секторами выбросов, в регионах за пределами географического охвата секторов Конвенции (пункты 1.1.4.4 и 2.1.3 плана работы) Целевая группа провела работу с использованием нескольких моделей в целях i) сравнения методов маркировки источников выбросов для увязки новых тенденций с изменениями в источниках выбросов; ii) изучения влияния выбросов оксидов азота в секторе морского судоходства на концентрации тропосферного озона в регионе Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций. Три группы по моделированию согласовали общее определение используемых в данном анализе регионов-источников на основе предыдущих определений регионов, использованных в моделировании с применением нескольких моделей НТАР: объединение Балтийского и Северного морей; объединение Средиземного, Черного и Каспийского морей; Гудзонов залив; объединение всех западных районов контроля за выбросами Северной Америки; объединение всех восточных районов контроля за выбросами Северной Америки; восточной части Северной Атлантики (к востоку от 14° западной долготы); остальной части Северной Атлантики и остальной северной части Тихого океана. Группы по моделированию продолжают расчеты. Ожидается, что предварительные результаты будут использованы для обновления данных, предоставляемых Целевой группой для обзора Гётеборгского протокола. Кроме того, руководящая группа Целевой группы участвовала в обсуждениях на пятьдесят девятой сессии Рабочей группы по стратегиям и обзору вместе с ведущими экспертами Целевой группы по разработке моделей для комплексной оценки и Центра по разработке моделей для комплексной оценки (ЦРМКО), целью которых было уточнение потребностей в разработке и оценке будущих сценариев выбросов. Результаты этого обсуждения будут учтены при разработке плана работы на 2022–2023 годы.

5. На рабочем совещании Целевой группы по переносу загрязнения воздуха в масштабах полушария, проведенном 22–24 апреля 2020 года в Эдинбурге (Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии), была выработана основа для усовершенствования анализа и моделирования в целях повышения качества оценки благоприятного воздействия на здоровье человека и окружающую среду снижением концентрации озона за счет сокращения выбросов метана (пункт 1.1.4.7 плана работы). Целевая группа приняла к сведению недавно вышедшую публикацию «Оценка глобального баланса метана: выгоды и издержки снижения его выбросов»<sup>4</sup>. Сделанные в данной публикации выводы, а также результаты анализа предыдущих экспериментов, проведенных Целевой группой в рамках Проекта по сопоставлению климатических моделей аэрозольной химии и Инициативы по химико-климатическому моделированию атмосферы, будут использованы для обновления информации, предоставляемой Целевой группой для обзора Гётеборгского протокола. Необходимо продолжать сотрудничество с другими техническими органами в границах и за пределами региона, охватываемого Конвенцией, для разработки перспективных сценариев ослабления негативного воздействия метана (с Целевой группой по кадастрам и прогнозам выбросов (ЦГКПВ) и Центром по разработке моделей для комплексной оценки (ЦРМКО), для определения влияния на концентрации озона сокращений в объемах выбросов метана в региональном масштабе (с Целевой группой по измерениям и моделированию (ЦГИРМ)) и воздействия озона на растительность (с Международной совместной программой по

<sup>3</sup> Greet Janssens-Maenhout, and others. “HTAP\_v2.2: a mosaic of regional and global emission grid maps for 2008 and 2010 to study hemispheric transport of air pollution,” *Atmospheric Chemistry and Physics*, 15(19), 11411-11432, 2015.

<sup>4</sup> A. R. Ravishankara and others (Nairobi, United Nations Environment Programme/Climate and Clean Air Coalition, 2021).

воздействию загрязнения воздуха на естественную растительность и сельскохозяйственные культуры (МСП по растительности)).

6. Целевой группой по переносу загрязнения воздуха в масштабах полушария был достигнут определенный прогресс в совместной разработке открытого инструментария openFASST для оценки будущих сценариев и влияния фактора неопределенности на глобальные и региональные модели (пункт 1.1.4.6 плана работы). Ход работы замедлился из-за прекращения финансирования в начале 2021 года. Возобновилась и продолжается работа по обработке результатов экспериментов HTAP<sup>5</sup> с использованием нескольких моделей для их включения в инструментарий openFASST и реализации нелинейной параметризации реакции озона<sup>6</sup>. В перспективе усилия будут сосредоточены на поддержке анализа будущих сценариев, связанных с потенциальным пересмотром Гётеборгского протокола.

7. Целевой группой и Метеорологическим синтезирующим центром–Восток (МСЦ-В) 13 апреля 2021 года было проведено совместное совещание, цель которого состояла в определении краткосрочных возможностей и долгосрочных потребностей для исследований в целях совершенствования научной основы оценки загрязнения ртутью и тенденций в этой области в региональном и глобальном масштабах (пункт 1.1.4.3 плана работы). В общей сложности в обсуждениях приняли участие 85 экспертов. В ходе обсуждений:

a) проведен анализ недавно достигнутого прогресса в рамках Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Минаматской конвенции по ртути, Программы мониторинга и оценки состояния Арктики и других соответствующих международных форумах, а также прогнозирование потребностей в оценке;

b) намечены совместные мероприятия, которые могут быть проведены в краткосрочной (два года) и долгосрочной (пять лет) перспективе для улучшения понимания и возможностей оценки уровня загрязнения ртутью и его динамики, а также распределения выбросов по источникам загрязнения.

8. В ходе вышеупомянутого совещания участники:

a) определили долгосрочную цель проведения ретроспективной оценки динамики загрязнения ртутью на основе модельных оценок и данных измерений; увязки тенденций в изменениях концентрации и осаждения ртути с динамикой региональных и внерегиональных антропогенных выбросов; анализа других факторов, влияющих на долгосрочную динамику загрязнения ртутью, а также прогнозирования атмосферного загрязнения ртутью на основе сценариев выбросов. Было отмечено, что долгосрочное моделирование за прошедший или будущий период должно учитывать динамику вторичных выбросов ртути и последствия загрязнения ртутью природных источников. Поскольку большинство атмосферных моделей химических преобразований и переноса примесей не учитывают круговорот и накопление ртути в биосфере, было предложено несколько упрощенных подходов для учета влияния прошлых выбросов. В качестве первого этапа было предложено провести сравнительный анализ обменных потоков «атмосфера — суша» и «атмосфера — океан», оцениваемых при помощи актуальных моделей, применяемых в современных условиях, когда может быть обеспечена доступность данных измерений обменных потоков ртути между воздухом и поверхностью. Ряд научных групп из различных учреждений Европы и Северной Америки согласились принять участие в таком исследовании, где будут использоваться модели, описывающие поведение загрязнителей в различных экологических средах и имитирующие реакцию химического переноса ртути;

---

<sup>5</sup> F. Dentener and others, eds., “Global and regional assessment of intercontinental transport of air pollution: results from HTAP, AQMEII and MICS”, *Atmospheric Chemistry and Physics*, special issue (2015).

<sup>6</sup> На основе S. T. Turnock and others, “The impact of future emission policies on tropospheric ozone using a parameterized approach”, *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 18, No. 12 (June 2018).

b) приняли к сведению наличие глобальных, пространственно распределенных кадастров выбросов, содержащих информацию за прошлые и текущие периоды, также прогнозы на будущее. Участники совещания также отметили возможность устранения несоответствий между существующими кадастрами выбросов и включение ртути в такие кадастры, а также ее учет в сценариях, разработанных для выбросов более традиционных загрязнителей воздуха.

9. Целевая группа совместно с Метеорологическим синтезирующим центром–Восток (МСЦ-В) 15 апреля 2021 года провели совещание с целью определения краткосрочных возможностей и долгосрочных потребностей для исследований в целях совершенствования научной основы оценки загрязнения стойкими органическими загрязнителями (СОЗ) и его динамики в региональном и глобальном масштабах (пункт 1.1.4.3 плана работы). В общей сложности в обсуждениях принял участие 81 эксперт. В ходе обсуждений:

a) проведен анализ достигнутого в недавний период прогресса в рамках Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, Программы мониторинга и оценки состояния Арктики и других соответствующих международных форумах, а также прогнозирование потребностей в оценке;

b) намечены совместные мероприятия, которые могут быть проведены в краткосрочной (два года) и долгосрочной (пять лет) перспективе для улучшения понимания и возможностей оценки уровня загрязнения СОЗ и его динамики, а также распределения выбросов по источникам загрязнения.

10. В ходе вышеупомянутого совещания участники:

a) обсудили широкий спектр вопросов, связанных с загрязнителями, подпадающими под классификацию СОЗ, а также химическими веществами, начинающими вызывать обеспокоенность. Было отмечено, что полициклические ароматические углеводороды, не включенные в Стокгольмскую конвенцию о СОЗ, представляют собой важную тему для анализа в рамках Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Несмотря на сохраняющиеся опасения по поводу СОЗ, использование которых уже было запрещено или ограничено, был достигнут консенсус в отношении того, что следует сосредоточить внимание на действующих источниках СОЗ, связанных с продуктами горения, и химических веществах, начинающих вызывать обеспокоенность;

b) отметили наличие глобальных, пространственно распределенных кадастров выбросов СОЗ, содержащих информацию за прошлые и текущие периоды, также прогнозы на будущее. Участники совещания также подчеркнули возможность устранения несоответствий между существующими кадастрами выбросов и включения в такие кадастры образующихся в процессе горения СОЗ, а также их учет в сценариях, разработанных для выбросов более традиционных загрязнителей воздуха;

c) обсудили необходимость улучшения интеграции результатов большой работы, проделанной в рамках Конвенции по аэрозолям, твердым частицам и конденсирующимся веществам, с работой, проводимой по образующимся в процессе горения СОЗ. Участники выявили возможность, в развитие постоянных усилий по сравнению моделей бензо(а)пирена в рамках проекта «EuroCarb», проводимого Целевой группой по измерениям и разработке моделей, экстраполировать результаты сравнительного анализа на большее число глобальных моделей и на образующиеся в процессе горения СОЗ;

d) выразили значительную заинтересованность в создании форума или механизма для поддержания связи и сотрудничества между экспертами, занимающимися СОЗ. В качестве возможных механизмов обсуждались выделенные серверы рассылок, ежеквартальные вебинары и сайты обмена данными.

## II. Деятельность до конца 2021 года

11. С 2019 года Целевую группу возглавляют сопредседатели, г-н Терри Китинг (США) и г-жа Хизер Моррисон (Канада), и заместители председателя, г-н Тим Батлер (Германия) и г-н Яцек Камински (Польша). В мае 2021 года г-жа Роза Ву (Канада) вступила в должность сопредседателя от Канады. В сентябре 2021 года сопредседатели от имени ведущих сторон предложат Руководящему органу Совместной программы мониторинга и оценки переноса загрязнителей воздуха на большие расстояния в Европе (ЕМЕП) и Исполнительному органу кандидатуру г-на Батлера на пост председателя, а кандидатуру г-жи Ву — на пост заместителя председателя.

12. Целевая группа продолжит реализацию плана работы на 2020–2021 годы с особым вниманием к следующим вопросам:

а) обновлению вклада, вносимого Целевой группой в обзор Гётеборгского протокола с учетом результатов оценки глобального баланса метана, осуществляемой Коалицией за климат и чистый воздух, постоянной работе по анализу маркировки и влияния судоходства, а также изучения сценариев сокращения выбросов метана;

б) завершению разработки глобальной мозаичной базы данных о выбросах «Перенос загрязнения воздуха в масштабах полушария» (HTAPv3) и изучению возможностей расширения такой базы для включения в нее ртути и образующихся в процессе горения СОЗ;

в) продолжению разработки открытого инструментария openFASST для проведения сравнительного анализа возможных сценариев;

г) работе с ЦРМКО и другими организациями по планированию сценариев выбросов в будущем для изучения относительных выгод, связанных с вероятным сокращением выбросов в конкретных регионах и секторах за пределами географической сферы действия Конвенции;

д) совершенствованию веб-сайта Целевой группы<sup>7</sup> для улучшения координации и связи между экспертами, участвующими в проводимом Целевой группой анализе.

## III. Предлагаемые мероприятия для рассмотрения в рабочем плане на 2022–2023 и последующие годы

13. Учитывая прогресс, достигнутый в рамках данного плана работы, потребности постоянно проводимого обзора Гётеборгского протокола и научные потребности, сформулированные в Долгосрочной стратегии Конвенции на 2020–2030 годы и на последующий период<sup>8</sup>, вклад Целевой группы в план работы Конвенции на 2022–2023 годы может включать три определенные ниже темы с опорой на текущую работу. Руководящая группа Целевой группы предлагает обсудить с Руководящим органом ЕМЕП приоритетность работы в следующих областях:

а) глобальные кадастры выбросов. В рамках этой темы Целевая группа продолжит обновление массивов данных о глобальных выбросах, которые служат основой для оценки воздействия внерегиональных источников выбросов. В частности, усилия Целевой группы могут быть направлены на:

и) завершение работы над обновленной глобальной мозаичной базой данных о выбросах традиционных загрязнителей воздуха, в сотрудничестве с Объединенным исследовательским центром, ЦГКПВ и другими партнерами;

---

<sup>7</sup> См. [htap.org](http://htap.org).

<sup>8</sup> См. решение 2018/5, приложение, размещенное на сайте [https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2018/Air/EB/correct\\_numbering\\_Decision\\_2018\\_5.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2018/Air/EB/correct_numbering_Decision_2018_5.pdf).

- ii) включение оценки выбросов тяжелых металлов и CO<sub>2</sub>, в сотрудничестве с Объединенным исследовательским центром, МСЦ-В, ЦГКПВ и другими партнерами;
  - b) оценка и сравнение глобально-региональных моделей. В рамках этой темы Целевая группа продолжит оценку и сопоставление глобально-региональных моделей для озона, твердых частиц, ртути и CO<sub>2</sub> с акцентом на укреплении уверенности в качестве оценки соотношений источник — рецептор в межконтинентальном масштабе. В этой связи Целевая группа может сосредоточить внимание на изучении:
    - i) региональных измерений зависимости концентрации озона от сокращения глобальных выбросов метана, в сотрудничестве с Метеорологическим синтезирующим центром–Запад (МСЦ-3) и Целевой группой по измерениям и разработке моделей;
    - ii) интенсивности обмена ртути между воздухом и поверхностью, в сотрудничестве с МСЦ-В;
    - iii) образующихся в процессе горения CO<sub>2</sub> и твердых частиц, в сотрудничестве с МСЦ-В и ЦГИРМ;
  - c) оценка глобальных сценариев. В рамках этой темы Целевая группа продолжит разработку аналитических средств, а также детальное моделирование в целях подробного изучения относительных выгод от снижения воздействия источников выбросов, расположенных в границах и за пределами региона Конвенции. В частности, усилия Целевой группы могут быть направлены на:
    - i) продолжение разработки инструментария openFASST;
    - ii) оценку воздействия сценариев выбросов, разработанных ЦРМКО и другими организациями для изучения зависимости концентраций озона от снижения выбросов метана в границах и за пределами региона Конвенции, воздействия выбросов морского судоходства в межконтинентальном масштабе и влияния политики, направленной на предотвращение изменения климата, на концентрации озона, твердых частиц, ртути и образующихся в процессе горения CO<sub>2</sub>;
    - iii) оценку влияния в глобальном масштабе межконтинентального переноса озона на растительность, в сотрудничестве с Международной совместной программой по воздействию загрязнения воздуха на естественную растительность и сельскохозяйственные культуры.
14. Целевой группой определен ряд требующих дальнейшего изучения вопросов, работать по которым целесообразно в координации с другими вспомогательными органами. Эти вопросы охватывают:
- a) уроки, которые можно извлечь из сокращения выбросов, вызванных пандемией COVID-19;
  - b) воздействие лесных пожаров на твердые частицы, озон, тяжелые металлы и CO<sub>2</sub>;
  - c) перенос микропластика на большие расстояния;
  - d) перенос на большие расстояния химических веществ, начинающих вызывать обеспокоенность.