

## **A-2: Качество атмосферного воздуха в городских населенных пунктах**

<b>1) Общее описание</b> .....	2
<b>1.1) Краткое определение</b> .....	2
<b>1.2) Единица измерения</b> .....	2
<b>1.3) Контекст</b> .....	2
<b>2) Значимость для экологической политики</b> .....	3
<b>2.1) Цель</b> .....	3
<b>2.2) Проблема</b> .....	3
<b>2.3) Международные соглашения и целевые показатели</b> .....	3
<i>a) Региональный уровень</i> .....	3
<i>b) Субрегиональный уровень</i> .....	4
<b>3) Методология и руководящие принципы</b> .....	5
<b>3.1) Сбор данных и расчеты</b> .....	5
<b>3.2) Методологии и стандарты, согласованные на международном уровне</b> .....	6
<b>4) Источники данных и представление отчетности</b> .....	6
<b>5) Справочная информация на международном уровне</b> .....	7

## 1) Общее описание

### 1.1) Краткое определение

- Количество дней в году или процентная доля от общего количества дней в году, когда уровни загрязнения воздуха (по крайней мере для таких загрязнителей воздуха, как: твердых частиц  $PM_{10}$ , диоксида серы ( $SO_2$ ), диоксида азота ( $NO_2$ ) и приземного озона ( $O_3$ )) превышают установленные предельные значения (максимальные разовые/среднесуточные концентрации (ПДК)) в городских населенных пунктах с регулярными наблюдениями качества воздуха;
- Процент городского населения (то есть общее число людей, проживающих в городских районах, в которых имеется по крайней мере одна станция мониторинга) страны, подвергаемого воздействию приземных концентраций загрязняющих веществ, превышающих установленные нормативы качества атмосферного воздуха;
- Абсолютные значения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

### 1.2) Единица измерения

- Количество дней или процентная доля от общего количества дней в году с повышенными максимально разовыми/среднесуточными концентрациями загрязняющих веществ;
- Процент городского населения, подвергаемого воздействию концентраций, превышающих установленные нормативы качества атмосферного воздуха;
- Концентрации загрязняющих веществ (мкг или нг для конкретного загрязняющего вещества) в  $m^3$  воздуха.

### 1.3) Контекст

Связь с другими показателями из Руководства: Этот показатель связан с показателем «А-1: Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух».

## 2) Значимость для экологической политики

### 2.1) Цель

Показатель характеризует состояние окружающей среды с точки зрения качества атмосферного воздуха и негативного воздействия повышенных концентраций загрязняющих веществ на население, на состояние окружающей среды, на растительность и экосистему в целом.

### 2.2) Проблема

Повышенные концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы могут оказывать разностороннее негативное воздействие на здоровье человека, растительность, экосистему здания, сооружения и материалы. Воздействие ТЧ, измеряемое как концентрация ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2.5</sub> (диаметром 10 и 2,5 микрон соответственно) в приземном слое атмосферы, а также ряда тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей (СОЗ) представляет один из наиболее серьезных рисков для здоровья человека, обусловленного загрязнением атмосферного воздуха. Вдыхание воздуха с высокими концентрациями ТЧ<sub>10</sub> и ТЧ<sub>2.5</sub> в течение непродолжительного периода времени может вызывать ярко выраженные симптомы астматических заболеваний и заболеваний дыхательных путей, сокращение жизненной емкости легких и увеличить опасность серьезных заболеваний. Существует множество данных о негативном воздействии на человека оксида углерода (СО), SO<sub>2</sub>, оксидов азота (NO<sub>x</sub>) и O<sub>3</sub>, присутствующих в атмосферном воздухе. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> и аммиак (NH<sub>3</sub>) могут быть причиной подкисления и/или эвтрофикации водных объектов, а O<sub>3</sub> оказывает негативное воздействие на растительность.

### 2.3) Международные соглашения и целевые показатели

#### *а) Региональный уровень*

В соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР) и ее 8 протоколами Стороны обязаны сокращать и предотвращать загрязнение атмосферного воздуха такими загрязняющими веществами, как SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, неметановые летучие органические соединения (НМЛОС), O<sub>3</sub>, ТЧ, свинец, ртуть, кадмий и СО<sub>3</sub>. Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) рекомендует в своих руководящих

документах<sup>1</sup> использовать предельные значения качества воздуха для 32 основных загрязняющих веществ, а в редакции 2006 г. для SO<sub>2</sub>, диоксида азота (NO<sub>2</sub>), ТЧ и O<sub>3</sub>.

### *b) Субрегиональный уровень*

Экологическая стратегия стран Юго-Восточной и Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии предусматривает, в частности, обеспечение оптимизации стандартов загрязнения атмосферного воздуха в городских населенных пунктах с учетом воздействий, оказываемых на окружающую среду, и комбинированных воздействий, оказываемых на здоровье человека (на основе критериев ВОЗ).

В Европейском Союзе была принята Директива 2008/50/ЕС Европейского Парламента и Совета по качеству атмосферного воздуха и чистого воздуха для Европы (Air Quality Framework Directive), которая регулирует концентрации ТЧ<sub>10</sub>, ТЧ<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, СО, бензола, свинца и O<sub>3</sub> в атмосферном воздухе, а также устанавливает подробные правила для оценки качества воздуха. Концентрация мышьяка, кадмия, никеля и полициклических ароматических углеводородов (представленных бенз(а)пиреном) в атмосферном воздухе регулируется Директивой 2004/107/ЕС. Эти директивы установили несколько типов стандартов:

- Предельные значения концентраций ТЧ<sub>10</sub>, ТЧ<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, бензола, СО и свинца, для защиты здоровья человека (фиксированные уровни должны быть достигнуты в течение определенного периода времени и не должны быть превышены после достижения),
- Целевые значения концентраций O<sub>3</sub>, ТЧ<sub>2.5</sub>, мышьяка, кадмия, никеля и бенз(а)пирена<sup>2</sup>, для защиты здоровья человека (фиксированные уровни должны быть достигнуты, если возможно),
- Порог предупреждения для SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> и O<sub>3</sub> (фиксированный уровень, за которым существует риск для здоровья человека от кратковременного воздействия),
- Критический уровень для SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> (фиксированный уровень, выше которого прямые отрицательные последствия могут возникнуть на некоторых рецепторах, таких как деревья, другие растения или природные экосистемы, но не на людях),
- Долгосрочная цель для O<sub>3</sub> (фиксированный уровень должен быть достигнут в долгосрочной перспективе, за исключением случаев, когда он не достигается через соответствующие меры, с целью обеспечения эффективной защиты здоровья человека и окружающей среды).

Для ТЧ<sub>2.5</sub> устанавливаются дополнительные временные нормы (средний показатель экспозиции, концентрации воздействия, национальные цели по снижению воздействия). Все предельные и целевые значения концентраций загрязняющих веществ в атмосфере для защиты здоровья человека, за исключением SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> и СО, установлены как среднегодовые значения. Для определенных случаев также устанавливаются более краткосрочные значения. Основные предельные и целевые значения концентраций загрязняющих веществ в воздухе атмосферы, установленные

---

<sup>1</sup> Рекомендации по качеству воздуха для Европы (пересмотр Рекомендаций по качеству воздуха для Европы 1987). Региональное бюро ВОЗ для Европы, Отдел Билтховен, 2000; Глобальное обновление 2005 года. Твердые частицы, озон, двуокись азота и диоксид серы. Региональное бюро ВОЗ для Европы, 2005 год.

<sup>2</sup> Бенз (а) пирен понимается как представитель полициклических ароматических углеводородов.

вышеупомянутыми директивами, с целью охраны здоровья человека, являются следующими:

- значение среднегодовой ПДК по  $\text{ТЧ}_{10}$  составляет  $40 \text{ мкг/м}^3$ ; среднесуточной –  $50 \text{ мкг/м}^3$  и не должно превышать в течении календарного года более 35 раз – срок достижения - 2005 г.,
- значение среднегодовой целевой ПДК по  $\text{ТЧ}_{2.5}$  составляет  $25 \text{ мкг/м}^3$  (этап 1) срок достижения - 2015 г.,
- значение среднегодовой ПДК по  $\text{ТЧ}_{2.5}$  составляет  $20 \text{ мкг/м}^3$  (этап 2) – срок достижения – 2020 г.,
- значение среднесуточной ПДК по  $\text{SO}_2$  составляет  $125 \text{ мкг/м}^3$  (не должно превышать в течении календарного года более 3 раз); и среднечасовой –  $350 \text{ мкг/м}^3$  (не должно превышать в течении календарного года более 24 раз) – срок достижения – 2005 г.,
- значение среднегодовой ПДК по  $\text{NO}_2$  составляет  $40 \text{ мкг/м}^3$ ; среднечасовой –  $200 \text{ мкг/м}^3$  и не должно превышать в течении календарного года более 18 раз – срок достижения 2010 г.,
- значение среднегодовой ПДК по свинцу составляет  $0,5 \text{ мкг/м}^3$  – срок достижения 2005 г.,
- значение среднегодовой ПДК по бензолу составляет  $5 \text{ мкг/м}^3$  – срок достижения – 2010 г.,
- максимальное значение восьмичасовых концентраций по СО составляет  $10 \text{ мг/м}^3$  – срок достижения – 2005 г.,
- целевое максимальное значение восьмичасовых концентраций по  $\text{O}_3$  составляет  $120 \text{ мкг/м}^3$  и не должно превышать в течение календарного года более 25 раз (с усреднением значений за три года) – срок достижения – 2010 г.,
- целевое значение среднегодовой ПДК по мышьяку составляет  $6 \text{ нг/м}^3$  – срок достижения – 2012 г.,
- целевое значение среднегодовой ПДК по никелю составляет  $20 \text{ нг/м}^3$  – срок достижения – 2012 г.,
- целевое значение среднегодовой ПДК по кадмию составляет  $5 \text{ нг/м}^3$  – срок достижения – 2012 г.,
- целевое значение среднегодовой ПДК по бенз(а)пирену составляет  $1 \text{ нг/м}^3$  – срок достижения – 2012 г.

### 3) Методология и руководящие принципы

#### 3.1) Сбор данных и расчеты

Данные должны быть собраны из сети мониторинга качества атмосферного воздуха, которая состоит из ручных или автоматических стационарных станций мониторинга, которые могут быть дополнены мобильными (передвижными) станциями. В методике выбора местоположения станций основное внимание следует уделять территориям с наиболее высокими концентрациями источников выбросов (промышленные зоны и

автомагистрали), с целью непосредственного предупреждения населения о высоком уровне загрязнения, а также селитебным зонам для получения общей картины воздействия загрязнения атмосферного воздуха на население города. Данные мониторинга должны быть откалиброваны в национальных калибровочных лабораториях и проверены на достоверность в соответствии с установленными процедурами обеспечения качества/контроля качества (ОК/КК) данных.

### **3.2) Методологии и стандарты, согласованные на международном уровне**

Руководящие принципы ВОЗ по качеству воздуха охватывают 32 загрязняющих атмосферный воздух веществ. С целью проведения мониторинга может быть использован стандарт ИСО 13.040 «Качество воздуха», или Руководящие принципы разработки национальных стратегий использования мониторинга качества воздуха и воды как средства экологической политики ЕЭК ООН 2012 г.

Директива 2008/50/ЕС Европейского Парламента и Совета по качеству атмосферного воздуха и чистого воздуха для Европы устанавливает подробные правила оценки качества воздуха, в том числе цели в области качества данных, оценки соответствия (измерение или моделирование), минимального количества и размещения точек отбора проб и методов анализа. Подробные правила отчетности установлены Реализационным Постановлением Комиссии 2011/850/ЕС от 12 декабря 2011 г., устанавливающим правила для Директивы 2004/107/ЕС и 2008/50/ЕС Европейского Парламента и Совета в отношении взаимного обмена информацией и отчетности по качеству воздуха.

Существует много ссылок на наиболее подходящие современные методы мониторинга качества атмосферного воздуха и анализа проб, а также на апробированные модели, позволяющие с достаточно высокой точностью рассчитывать концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на основании данных о выбросах.

## **4) Источники данных и представление отчетности**

Данные о концентрациях загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы регулярно собираются национальными системами мониторинга. Ежегодные обобщенные данные о качестве атмосферного воздуха в городских населенных пунктах публикуются в докладах о состоянии и об охране окружающей среды, в то время как текущие данные публикуются на муниципальном уровне. Сеть ВОЗ "Здоровые города" и программа по качеству атмосферного воздуха и здоровью Европейского бюро ВОЗ регулярно получают данные о качестве воздуха от участвующих национальных агентств. Евростат, ЕАОС и ОЭСР получают данные от своих государств-членов.

## 5) Справочная информация на международном уровне

- Air Quality Guidelines for Europe (revision of Air Quality Guidelines for Europe 1987). WHO Regional Office for Europe, Bilthoven Division, 2000 (Рекомендации по качеству воздуха для Европы (пересмотр Рекомендаций по качеству воздуха для Европы 1987). Региональное бюро ВОЗ для Европы, Отдел Билтховен, 2000 год): <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/air-quality-guidelines-for-europe>;
- Air Quality Guidelines Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. WHO Regional Office for Europe, 2005 (Рекомендации по качеству воздуха Глобальное обновление 2005 года. Твердые частицы, озон, двуокись азота и диоксид серы. Региональное бюро ВОЗ для Европы, 2005): <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/air-quality-guidelines.-global-update-2005.particulate-matter,-ozone,-nitrogen-dioxide-and-sulfur-dioxide>;
- Руководящие принципы разработки национальных стратегий использования мониторинга качества воздуха и воды как средства экологической политики; ЕЭК ООН 2012: <http://www.unece.org/index.php?id=30339>;
- Human Exposure Assessment, Environmental Health Criteria. Document 214, Program of Chemical Safety. WHO, 2000 (Оценка экспозиции человека, критерии гигиены окружающей среды. Документ 214, Программа по химической безопасности. ВОЗ, 2000 г.);
- Monitoring Ambient Air Quality for Health Impact Assessment. WHO Regional Publications, European Series, No. 85.2. WHO, 1999 (Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье. Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия, № 85.2. ВОЗ, 1999);
- Environmental Health Indicators: Framework and Methodologies. Prepared by D. Briggs, Occupational and Environmental Health. WHO, 1999 (Экологические показатели здоровья: рамки и методология. Подготовлено Д. Бриггсом, Охрана труда и окружающей среды. ВОЗ, 1999);
- Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council on ambient air quality and cleaner air for Europe (Директива 2008/50/ЕС Европейского парламента и Совета по качеству атмосферного воздуха и чистом воздухе для Европы);
- Directive 2004/107/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air (Директива 2004/107/ЕС Европейского Парламента и Совета от 15 декабря 2004 о содержании мышьяка, кадмия, ртути и полициклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе);

- Commission Implementing Decision 2011/850/EU of 12 December 2011 laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air quality (Выполняющие решение Комиссии 2011/850/ЕС от 12 декабря 2011, устанавливающие правила для Директивы 2004/107/ЕС и 2008/50/ЕС Европейского парламента и Совета в отношении взаимного обмена информацией и отчетности по качеству воздуха);
- Commission Decision 2004/461/EC of 29 April 2004 establishing a questionnaire to be used for annual reporting on ambient air quality assessment under Council Directives 96/62/EC and 1999/30/EC and under Directives 2000/69/EC and 2002/3/EC of the European Parliament and of the Council (Решение Комиссии 2004/461/ЕС от 29 апреля 2004 года о создании вопросника, который будет использован для годовой отчетности об оценке качества окружающего воздуха Директивами Совета 96/62/ЕС и 1999/30/ЕС и в соответствии с директивами 2000/69/ЕС и 2002/3/ЕС Европейского Парламента и Совета);
- Air Quality in Europe – 2012 Report, EEA report No 4/2012 (Качество воздуха в Европе - Отчет 2012, Доклад ЕАОС № 4/2012);
- КТЗВБР - Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния: <http://www.unece.org/env/lrtap/welcome.html>;
- Европейское региональное бюро ВОЗ: <http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/air-quality>;
- СОООН: <http://unstats.un.org/unsd/environment/>;
- ЕАОС: <http://themes.eea.europa.eu/IMS/CSI>;
- Евростат: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/introduction>;
- Европейская комиссия: [http://ec.europa.eu/environment/air/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/air/index_en.htm);
- ЭИОНЕТ: <http://acm.eionet.europa.eu/>.