



**ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЁННЫХ НАЦИЙ**

Рабочая группа по мониторингу и оценке окружающей среды  
*в сотрудничестве с Исполнительным органом Конвенции о трансграничном загрязнении  
воздуха на большие расстояния и Европейским агентством по окружающей среде*

**РАБОЧЕЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ МЕЖДУ МОНИТОРИНГОМ  
КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И СТРАТЕГИЯМИ ОХРАНЫ  
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В СТРАНАХ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ, КАВКАЗА И  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

11 июня 2007 г., Дворец Наций, Женева

**МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА  
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ<sup>1</sup>**

**Введение**

Практическим инструментом для определения экологической политики в области охраны атмосферного воздуха является организованная в стране система мониторинга.

Мониторинг атмосферного воздуха является одним из ведущих направлений в Национальной системе мониторинга окружающей среды (НСМОС) в Республике Беларусь. Длительный процесс формирования мониторинга атмосферного воздуха республики был практически завершен в 90-е годы на основе классических принципов «союзной» Общегосударственной системы наблюдений и контроля (ОГСНК). Уже в тот период была создана стационарная сеть наблюдений, налажен регулярный отбор проб, сформирована достаточно совершенная (на момент создания) лабораторно-аналитическая база, обеспечено научное сопровождение мониторинга со стороны мощных научно-исследовательских институтов Госкомгидромета СССР.

Вместе с тем, последние десятилетия характеризовались изменением государственного устройства и социально-экономической ситуации, уровня и характера антропогенной нагрузки на воздушный бассейн республики. Это, соответственно, обусловило необходимость корректировки концептуальных основ, структуры и технологии ведения мониторинга атмосферного воздуха.

Следует отметить, что несмотря на определенные трудности, связанные с финансированием работ в период 1992-2002 гг., в Республике Беларусь сеть мониторинга

---

<sup>1</sup> Доклад подготовлен г-жой Богданой Козерук, Начальником отдела по анализу информации и прогнозированию уровня загрязнения воздуха ГУ «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Не считая небольшого реформатирования, доклад воспроизводится в том виде, в каком он поступил в Секретариат ЕЭК ООН.

сохранилась и наблюдения проводились с регулярной периодичностью практически на всех стационарных пунктах.

### **Законодательная и нормативная база проведения мониторинга атмосферного воздуха и выбросов**

Правовой основой функционирования мониторинга атмосферного воздуха в республике Беларусь являются:

- Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды»;
- Закон Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха»;
- Закон Республики Беларусь «Об охране озонового слоя»;
- С целью развития системы атмосферного воздуха в составе НСМОС в стране были приняты следующие основополагающие документы:
  - Постановление Совета Министров № 949 от 14 июля 2003 г. «О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь»;
  - Постановление Совета Министров № 482 от 28 апреля 2004 г. «Об утверждении Положений о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга атмосферного воздуха и использования его данных».

Основные положения этих документов заключаются в следующем:

- организацию и координацию работ по проведению мониторинга атмосферного воздуха осуществляет Минприроды;
- объектом наблюдений при проведении мониторинга атмосферного воздуха в Республике Беларусь являются атмосферный воздух, атмосферные осадки и снежный покров;
- сбор, хранение, обработку и анализ данных, предоставление информации, получаемой в результате проведения мониторинга атмосферного воздуха, обеспечивает Минприроды.

Ответственным за организацию и проведение мониторинга атмосферного воздуха Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь определило Департамент по гидрометеорологии. Методическое руководство сетью осуществляет Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды (РЦРКМ). На областном уровне организацией мониторинга занимаются облгидрометы (5) и РЦРКМ (Минская область). В г. Солигорске мониторинг осуществляет Солигорская горрайинспекция природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Во всех городах, где осуществляется мониторинг атмосферного воздуха (кроме Полоцка), функционируют лаборатории экологического мониторинга, производящие отбор, анализ и первичную обработку результатов.

Основными программными документами, определяющими стратегию развития мониторинга атмосферного воздуха являются:

- Государственная программа развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2006-2010 гг.
- Национальный план действий по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды на 2006-2010 гг.

## Сеть мониторинга атмосферного воздуха

В настоящее время системой наблюдения охвачено большинство крупных промышленных центров республики (17 городов), в которых проживает 67% городского населения. Государственная сеть мониторинга включает 58 станций. В Минске функционирует 12 станций, в областных центрах – 4-5, в остальных городах – по 1-3 станции. При расчете количества станций в каждом пункте использовался такой формализованный показатель, как численность населения города. Дополнительными критериями для увеличения количества станций служили такие факторы, как промышленный потенциал, степень концентрации источников эмиссии, сложный рельеф.

Принцип размещения станций (исходя из реальных возможностей) основывался на необходимости получения обобщенной информации о качестве воздуха наиболее характерных и важных с точки зрения здоровья населения жилых и административно-хозяйственных зон индустриальных городов. Поэтому станции устанавливались в жилых и промышленных районах, а также в районах расположения вокзалов. Однако в последнее десятилетие существенно изменилась инфраструктура районов размещения станций, что привело к нарушению их репрезентативности. В настоящее время трудно выделить районы «чисто» промышленные или чисто «жилые». Во многих городах Беларуси, как и стран ВЕКЦА, станции «смешанные», поскольку размещаются и в жилом районе, вблизи автодорог и крупных предприятий.

В воздушном бассейне большинства контролируемых городов измеряют концентрации твердых частиц, диоксида серы, оксида углерода, оксидов азота, формальдегида, свинца, кадмия, бенз(а)пирена и других специфических загрязняющих веществ. Всего на сети мониторинга атмосферного воздуха измеряют концентрации 38 загрязняющих веществ. Диапазон контролируемых веществ составляет: от 6 в незагрязненных городах до 32 в городах с повышенным уровнем загрязнения. Удельный вес специфических загрязняющих веществ составляет 47% от общего количества.

Производственные лаборатории, осуществляющие измерения при проведении мониторинга атмосферного воздуха, аккредитованы в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025, оснащены оборудованием и приборами для отбора и анализа проб согласно используемым технологиям мониторинга. Существенные успехи в модернизации и техническом перевооружении действующей сети мониторинга атмосферного воздуха стали возможны только благодаря постоянному росту финансирования из бюджетных фондов охраны природы. В последние годы за счет фондов модернизированы стационарные посты в г. Минск, открыты новые стационарные посты в гг. Могилев, Гомель, Минск, приобретены и вводятся в эксплуатацию в гг. Новополоцк и Витебск. Для всех областных лабораторий закуплены газовые хроматографы с пламенно-ионизационными детекторами, укомплектована передвижная экологическая лаборатория в РЦРКМ.

В 2005-2006 гг. на сети мониторинга атмосферного воздуха проведена большая работа по модернизации существующей приборно-аналитической базы. Наиболее важным достижением, знаменующим кардинальный поворот в 40-летней истории наблюдений за состоянием воздушного бассейна, явилось внедрение в практику мониторинга непрерывных методов наблюдений. Технической основой этого мероприятия явилось приобретение и опытная эксплуатация 11 автоматических анализаторов (в том числе 5 анализаторов частиц РМ-10) и первой в республике комплексной автоматической станции контроля загрязнения воздуха, на которой производятся не только измерения 10 загрязняющих веществ, но и метеорологических параметров.

Следует отметить, что в системе мониторинга атмосферного воздуха широко используются косвенные методы контроля. Принцип комплексного подхода к контролю состояния окружающей среды в настоящее время является одним из определяющих в НСМОС. Для получения данных о пространственном распределении загрязняющих веществ аэриального происхождения проводится мониторинг атмосферных осадков (16 пунктов) и снежного покрова (22 пункта). Данные сети мониторинга атмосферных осадков и снежного покрова позволяют оценить интенсивность выпадений закисляющих соединений в территориальном аспекте.

На специализированных станциях комплексного фонового мониторинга (СКФМ) «Березинский заповедник» и метеостанции Высокое выполняются наблюдения за фоновым состоянием атмосферы и трансграничным переносом загрязняющих веществ. Результаты наблюдений на СКФМ «Березинский заповедник» обеспечивают получение региональных фоновых характеристик, которые используются как основа для оценки антропогенных нагрузок от региональных и локальных источников. Наблюдения на станции трансграничного мониторинга Высокое используются для верификации математических моделей атмосферного переноса загрязняющих веществ на большие расстояния.

В последние годы особое внимание уделяется техническому переоснащению станции комплексного фонового мониторинга «Березинский заповедник», работающей по программе Глобальной службы атмосферы. В 2004-2006 гг. на станции установлены и введены в эксплуатацию анализаторы мелкодисперсных частиц РМ-10, оксидов азота, диоксида серы, оксида углерода и трассовый анализатор приземного озона. В 2007 г. будут организованы наблюдения за содержанием в воздухе углекислого газа.

Неотъемлемой частью совершенствования системы мониторинга является методическое обеспечение. Одним из приоритетных направлений методического обеспечения сети мониторинга являются работы по адаптации в Республике Беларусь международных стандартов ИСО. За период 2004-2006 гг. было адаптировано четыре стандарта, в 2007 г. – два. Однако переход на стандарты ИСО потребует дальнейшего повышения уровня приборного обеспечения и развития лабораторной инфраструктуры.

Первичные данные о состоянии атмосферного воздуха, отслеживаемые на сети мониторинга, заносятся в компьютерные базы данных и по электронной почте поступают в информационно-аналитический центр мониторинга атмосферного воздуха. После обработки этих данных с помощью автоматизированной системы «Паветра» обеспечивается хранение информации, а также представление обобщенной информации в Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь, государственные органы управления, общественности.

Результаты разовых измерений используют для подготовки экстренной и оперативной информации о резких изменениях в уровне загрязнения, а также при прогнозировании в периоды с неблагоприятными метеоусловиями. В рамках режимной обработки используемые программы управления базами данных обеспечивают анализ многолетних рядов наблюдений; позволяют проводить сравнение исходных и статистических данных за многолетний период; производить расчет индекса загрязнения атмосферы и тенденций загрязнения. Программы обработки данных о качестве атмосферы позволяют рассчитывать характеристики, которые могут быть использованы для контроля эмиссии как работающих, так и проектируемых предприятий.

## **Использование данных мониторинга качества атмосферного воздуха**

Информация, получаемая на существующей стационарной сети мониторинга атмосферного воздуха в Республике Беларусь, в настоящее время является своего рода уникальной, так как она получена с помощью инструментальных методов. На основе этой информации выполняются оценки состояния воздуха, устанавливаются долгосрочные тенденции и причины изменения уровней загрязнения. Мониторинговая информация о состоянии воздушного бассейна республики используется для:

- подготовки Национальных докладов о состоянии окружающей среды, экологических бюллетеней, ежегодных обзоров и других документов, в которых приводится характеристика загрязнения воздуха, как по отдельным контролируемым городам, так и в пространственно-временном аспекте по отдельным загрязняющим веществам;
- составления ежедневных прогнозов загрязнения воздуха, которые передаются на радио и телевидение;
- информирования населения, общественности и СМИ о состоянии атмосферного воздуха.

Каждый гражданин республики может получить информацию о состоянии атмосферного воздуха в контролируемых городах. Информация предоставляется на безвозмездной основе. В редких случаях взимается плата за услуги, связанные с передачей информации (связь, копирование и т.д.). Большой объем информации находится в Интернет. По г. Минску, например, среднесуточные концентрации в ПДК по всем районам, ежемесячно обновляется информация о состоянии воздушного бассейна города. Регулярно помещаются в Интернет квартальные обзоры и Ежегодники состояния атмосферного воздуха по всем контролируемым городам республики. Кроме того, для обеспечения населения экологической информацией, а также оперативного реагирования на сообщения с мест о фактах нарушения природоохранного законодательства в Минприроды созданы «горячие» телефонные линии, работает Общественная приемная, а в 2005 г. начал функционировать Орхусский центр Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Вместе с тем, мониторинг атмосферного воздуха, в принципе, проводится не только для того, чтобы удовлетворить «информационный голод» общественности, а, прежде всего, с целью разработки природоохранных мероприятий, отслеживания эффективности государственной политики по охране атмосферного воздуха и изучения влияния антропогенного фактора на его состояние, в том числе при:

- разработке стратегии и тактики природоохранной деятельности, контроле эффективности осуществляемых природоохранных мероприятий;
- обосновании и разработке мероприятий, направленных на уменьшение, устранение и предупреждение вредного воздействия загрязненного воздуха на здоровье человека;
- проведении экологической экспертизы проектов и составлении экологических паспортов предприятий;
- разработке норм предельно-допустимых выбросов.

В целях повышения эффективности использования экологической информации, получаемой в результате проведения мониторинга окружающей среды, ведения кадастров природных ресурсов, государственной статистической отчетности и упорядочения проведения организационно-практических мероприятий, направленных на обеспечение

благоприятной окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в 2006 г. Министром природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь утвержден приказ «Об эффективности использования информации о состоянии окружающей среды». Согласно приказу подразделения Минприроды, в соответствии со своей компетенцией, обязаны проводить анализ информации, представляемой в ежегодном аналитическом обзоре «Национальная система мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь – результаты наблюдений», статистическом сборнике «Охрана окружающей среды в Беларуси» и в других аналитических материалах о состоянии окружающей среды и источниках воздействия на нее, в целях:

- выявления положительных и негативных тенденций к изменению состояния компонентов природной среды и антропогенного воздействия на них;
- оценки эффективности выполненных ранее и реализуемых природоохранных мероприятий;
- выявления территорий, характеризующихся неблагоприятным состоянием окружающей среды и подвергающихся существенному антропогенному воздействию;
- обеспечения обоснованности планирования практических мероприятий, направленных на охрану окружающей среды и обеспечение рационального природопользования.

Областные и Минский городской комитеты природных ресурсов и охраны окружающей среды обязаны ежегодно разрабатывать и предоставлять на утверждение в Минприроды мероприятия по выявлению и устранению причин, обусловивших неблагоприятное качество окружающей среды или негативные тенденции к ее изменению, либо докладную записку о достаточности принимаемых мер, направленных на улучшение качества окружающей среды. Комитеты могут вносить при необходимости корректировку в территориальные программы и мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Совместно с организациями, осуществляющими мониторинг окружающей среды, при необходимости подготавливать и вносить на рассмотрение в Минприроды предложения по корректировке сети пунктов наблюдений, перечня определяемых параметров и периодичности наблюдений.

### **Нормативы качества атмосферного воздуха**

В 2006 г. в Республике Беларусь приняты стандарты качества воздуха, которые в максимальной степени гармонизированы с международными требованиями и обязательствами республики по международным конвенциям (в том числе для РМ-10 и РМ-2,5). Установлено три типа ПДК – максимально разовая, среднесуточная и среднегодовая. ПДК установлены для 591 вещества. В настоящее время рассматривается вопрос об установлении ПДК с целью охраны экосистем и растительности. Вместе с тем, до сих пор не установлены «предупредительные пороги» концентраций по диоксиду серы, диоксиду азота и приземному озону и «информационные пороги» по приземному озону.

### **Индикаторы качества атмосферного воздуха**

В публикуемых национальных докладах, экологических бюллетенях, обзорах информация нередко носит описательный характер, что в определенной степени усложняет использование ее для принятия оптимальных управленческих решений в области охраны атмосферного воздуха и оценки воздействия на здоровье населения. В течение сорока лет основными статистическими характеристиками загрязнения воздуха являлись средняя и максимальная концентрации, повторяемость концентраций выше ПДК, крайне редко – расчетные максимальные концентрации загрязняющих веществ с

заданной вероятностью ее превышения. В качестве комплексного показателя использовался индекс загрязнения атмосферы, являющийся количественной характеристикой уровня загрязнения атмосферы приоритетными веществами, определяющими состояние воздушного бассейна города. Однако, индекс загрязнения для городов Беларуси – показатель неинформативный, поскольку основной вклад (от 70 до 90 %) вносит формальдегид.

С 2006 г. в качестве основных показателей загрязнения воздуха используются количество дней в году, в течение которых установлено превышение среднесуточной ПДК в целом по городу и по отдельным станциям, процент проб с концентрациями загрязняющих веществ выше максимально разовых ПДК по грациям, рекомендованные в Руководстве по применению экологических показателей..

### **Проблемы в системе мониторинга атмосферного воздуха**

К сожалению, на сегодняшний день уровень информации не всегда соответствует современным запросам и требованиям. Основные недостатки – дискретность и неоперативность наблюдений, а также неоптимальный компонентный состав измеряемых ингредиентов. Используемые сегодня ручные методы отбора проб и рутинные методы анализа являются длительными и трудоемкими, не позволяя оперативно реагировать в случае высокого и экстремально высокого загрязнения воздуха.

Оценка существующей системы мониторинга атмосферного воздуха, выполненная на основании SWOT-анализа, широко используемого в практике других стран при анализе сложных систем, показала, что на сегодняшний день сильными сторонами являются управление и финансирование. Слабыми сторонами, которые необходимо оптимизировать в процессе развития, являются нормативно-методическая база (в рамках которой необходим пересмотр ГОСТов и РД, разработанных в 80 - 90-х годах и гармонизация ее с ЕС-стандартами) и техническая база, требующая внедрения автоматизированных систем, осуществляющих непрерывные наблюдения за состоянием воздушного бассейна. Для развития системы мониторинга атмосферного воздуха имеются значительные потенциальные возможности, основанные на:

- усилении координации работ;
- внедрении современных технологий мониторинга;
- плановой модернизации нормативной и правовой базы;
- развитии внебюджетной деятельности;
- привлечении других источников финансирования.

Основными факторами риска (угрозы), способными приостановить развитие системы, могут стать недостаточный рост или сокращение объемов финансирования и отсутствие научного сопровождения мониторинга.

### **Перспективы развития**

В 2005 г. в Департаменте по гидрометеорологии подготовлена и утверждена приказом Министра Программа технического перевооружения Государственной сети наблюдений за состоянием окружающей среды на 2006-2010 гг., одним из основных разделов которой являются мероприятия по совершенствованию и развитию сети мониторинга атмосферного воздуха. Техническое перевооружение сети мониторинга атмосферного воздуха предусматривает:

- замену морально устаревшего и выработавшего свой ресурс оборудования с целью обеспечения выполнения программы работ в рамках режимного мониторинга;
- развитие сети мониторинга атмосферного воздуха по новым приоритетным направлениям и/или принципиально новых технологий.

Стратегические направления развития системы мониторинга атмосферного воздуха определены в Государственной Программе развития НСМОС на 2006-2010 гг. В соответствии с Программой развития НСМОС одним из основных мероприятий по совершенствованию сети наблюдений является внедрение в практику мониторинга автоматических станций с непрерывным циклом работы. В то же время, реорганизация сети на основе автоматических станций мониторинга потребует весьма значительных финансовых вложений. Согласно Государственной программе развития НСМОС на 2006-2010 гг. на приобретение 19 автоматизированных станций (что позволит произвести замену 35% выработавших ресурс станций) предусмотрено финансирование в размере 3,7 млн. EURO. Всего на развитие системы наблюдений за состоянием воздуха требуется финансовое обеспечение в размере 4,163 млн. EURO.

Следует отметить, что мониторинг атмосферного воздуха в республике является одним из наиболее приоритетных направлений НСМОС. Из 11 видов мониторинга, входящих в состав НСМОС, финансовое обеспечение развития системы наблюдений за состоянием атмосферного воздуха составляет 56,5% от общего.

Анализ современных тенденций развития системы мониторинга свидетельствует, что наиболее перспективными в наших условиях являются так называемые «гибридные» системы, сочетающие в себе различные методологические подходы в получении информации о состоянии воздушного бассейна – стационарные и маршрутные наблюдения, использование пассивных накопителей, косвенные методы. Как указывалось выше, базовой частью гибридной системы должны являться автоматические станции с непрерывным циклом измерений. Вместе с тем, учитывая наличие созданной инфраструктуры, опыта ее эксплуатации и баз данных за многолетний период, станции с дискретным циклом измерений должны эксплуатироваться и в дальнейшем как составная часть оптимизированной системы.

Одним из перспективных направлений в развитии и совершенствовании мониторинга атмосферного воздуха является использование в качестве составной части гибридной системы пассивных пробоотборников, позволяющих при незначительных финансовых затратах производить картирование зон повышенного загрязнения. Однако этот вид пробоотборников не сертифицирован и получаемые результаты не нормируются, что пока затрудняет их использование в практике режимного мониторинга.

Важным направлением развития системы мониторинга атмосферного воздуха в промышленных центрах в ближайшие 2 года должно стать расширение перечня определяемых загрязняющих веществ, включая тонкодисперсные частицы РМ-10, летучие органические соединения (бензол, ксилол, этилацетат, стирол и др.) и бенз/а/пирена. Выбор этих примесей обусловлен включением их в перечень приоритетных загрязняющих веществ, подлежащих контролю в воздушном бассейне городов. В рамках выполнения Рамочной конвенции ООН об изменении климата предусмотрено оснащение СКФМ «Березинский заповедник» комплексом газоаналитической техники для измерения содержания в воздухе парниковых газов.

В 2007–2010 гг. предусмотрено существенное расширение пространственной сети мониторинга, в том числе организация стационарных наблюдений за состоянием воздуха в городах Барановичи, Борисов, Лида и наблюдений за химическим составом

атмосферных осадков на северной, восточной и южной границах республики (города Мстиславль, Браслав, Лельчицы).

Таким образом, в рамках развития системы НСМОС на 2006-2010 гг. предусмотрен плановый переход на качественно новый уровень наблюдений за состоянием атмосферного воздуха для более полного удовлетворения информационных потребностей органов государственного управления, отраслей экономики и населения.