ECO INICIATIVA



Экспертный анализ реализации Федерального проекта «Комплексная система мониторинга окружающей среды»

г. Москва
апрель 2021 года

Содержание

Введение……..…….....**3**

Часть 1. Текущее состояние системы мониторинга.....**4**
1.1 Государственная система мониторинга Росгидромета (состояние и проблемы)…….....**4**
1.2 Региональные системы наблюдения……**9**
1.3 Автоматические системы мониторинга крупных промышленных предприятий.....**12**

Часть 2. Концепция и основные принципы разработки новой комплексной системы мониторинга окружающей среды.....**16**

2.1 Предложения по концепции Комплексной системы мониторинга окружающей среды (КСМ)…….....**16**
2.2 Создание распределенной сети сбора данных о сбросах и выбросах загрязняющих веществ…….....**18**
2.3 Формирование системы обработки, анализа и использования данных о состоянии окружающей среды…….....**20**

Часть 3. Оценка установленных принципов отбора источников загрязнения, действующих показателей систем автоматического контроля.....**23**

Часть 4. Международная практика функционирования систем комплексного экологического мониторинга окружающей среды (устройство систем мониторинга выбросов промышленных объектов в КНР, США, Индии, ФРГ, Австралии, Бразилии).....**26**

Часть 5. Общественный контроль за функционированием комплексной системы мониторинга окружающей среды.....**45**

Выводы …….....**47**

Авторский коллектив.....**49**

Введение

В составе Национального проекта «Экология» разрабатывается новый Федеральный проект «Комплексная система мониторинга окружающей среды». Данный проект отвечает национальной цели развития Российской Федерации на период до 2030 года «Комфортная и безопасная среда для жизни».

Федеральный проект предусматривает создание распределенной сети сбора данных о сбросах и выбросах загрязняющих веществ, а также формирование системы обработки, анализа и использования данных о состоянии окружающей среды. Согласно паспорту проекта, Комплексная система будет обеспечивать всестороннее и своевременное информирование органов государственной власти и местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц (населения) достоверной и полной информацией о состоянии окружающей среды, а также прогнозирование ее изменений.

Таким образом, создание Комплексной системы мониторинга (далее — КСМ) отвечает трем основным целям:

1. сделать измеримой эффективность природоохранных мероприятий, предусмотренным Нацпроектом «Экология»;
2. создать комплексную картину состояния окружающей среды и возможность прогнозировать изменения в ней;
3. сделать экологическую информацию достоверной и открытой, повысить информированность граждан об экологической ситуации и ее изменениях.

Степень охвата системой территории Российской Федерации составит 30% к 2023 году, 60% - к 2024 году с перспективой охвата 100% территории к 2030 году.

В системе будут учтены объекты, оказывающие негативное влияние на окружающую среду (I-IV категорий): 50% к 2023 году, 80% к 2024.

К 2024 году планируется урегулировать основные нормативно - правовые отношения в рамках функционирования системы.

Установлены объёмы финансирования (тыс. руб.):
2021год – 518 689,47;
2022 – 1 873 708,79;
2023 – 744 637,78.

Итог: 3 137 036,04 (тыс. руб.)

Из них на развитие системы – 225 000 (тыс. руб.)

Часть 1. Текущее состояние системы мониторинга

1.1 Государственная система мониторинга Росгидромета (состояние и проблемы)

В 2020 году Росгидрометом проводились:

наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха — на 611 постах в 221 городе;

наблюдения поверхностных вод суши — на 1807 пунктах по гидрохимическим показателям и на 202 пунктах по гидробиологическим показателям;

наблюдения морской среды — на 284 станциях по гидрохимическим показателям и на 62 станциях по гидробиологическим показателям;

наблюдения за радиоактивным загрязнением окружающей среды — на 1274 пунктах.

Оценка уровня загрязнения атмосферы Росгидрометом проводится на основе данных государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, 25 оперативно-производственных подразделений Росгидромета, предприятий, которые оказывают негативное воздействие на атмосферный воздух селитебных территорий (пункты локальных систем мониторинга), а также данных, полученных при участии органов исполнительной власти субъектов РФ и местного самоуправления (территориальные системы мониторинга). Также используются данные Роспотребнадзора, полученные в рамках осуществления социально-гигиенического мониторинга.

В 2020 г. государственной наблюдательной сетью было зарегистрировано 602 случая экстремально высокого загрязнения окружающей среды и отмечено 30 техногенных аварий, связанных с возможным поступлением загрязняющих веществ в окружающую среду.

Регулярные наблюдения за химическим составом и кислотностью (ХСОиК) атмосферных осадков на территории РФ были организованы в конце 50-х гг. Наблюдения за кислотностью (К) в суточных и единичных пробах, отобранных как отдельные осадки, начались с 1989 года.

Сегодня порядок сбора, обработки, анализа и представления информации о загрязнении атмосферы, а также формы представления данных измерений Росгидромета содержатся в так называемом руководящем документе 52.04.667-2005.

Если говорить о качестве атмосферного воздуха, то оно оценивается путем сравнения полученных значений средних и максимальных концентраций примесей с принятыми стандартами - предельно допустимыми концентрациями (ПДК). Установлены ПДК для более чем 400 загрязняющих веществ. ПДК подразделяются на максимальные разовые (осредненные за 20 мин) и среднесуточные. Средние концентрации за месяц и за год обычно сравниваются со среднесуточными ПДК. Концентрации, измеренные за 20 мин, сравниваются с максимальными разовыми ПДК.

В 2020 году в рамках Федерального проекта «Чистый воздух» Нацпроекта «Экология» были установлены 16 автоматизированных стационарных постов

государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха с ручным забором проб в Норильске, Череповце, Новокузнецке, Братске, Омске, Липецке, Челябинске, Красноярске и Магнитогорске. Кроме того, в Медногорске и Новокузнецке установили передвижные лаборатории, оборудованные автоматическими газоанализаторами и средствами пробоотбора. В Красноярске, Омске и Новокузнецке также были запущены программно-технические комплексы информационно-аналитических центров сбора и обработки, поступающей с автоматизированных постов информации. Всего за 2019-2020 годы уже модернизировано 43 стационарных поста государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха и запущено 4 передвижных лаборатории.

Кроме того, в рамках ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012-2020» годах было приобретено оборудование для переоснащения в 6 сетевых организациях лабораторий, которые проводят мониторинг загрязнения поверхностных вод, и гидрологических станций.

При этом у существующей государственной системы мониторинга остается ряд серьезных проблем.

Так, только на 7% пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха осуществляется непрерывная регистрация 12% загрязняющих веществ от общего числа наблюдаемых примесей. Ограниченные ресурсы не позволяют организовать непрерывные измерения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе даже в наиболее загрязненных городах, в том числе за концентрациями в атмосферном воздухе наиболее опасной для человека мелкодисперсной пыли (PM10 и др.), массовом определении содержания в объектах окружающей среды стойких органических загрязнителей, включая диоксины. Также до настоящего времени системой государственного мониторинга загрязнения окружающей среды охвачены не все населенные пункты и промышленные центры с населением свыше 100 тыс. человек (Источник: «Концепция совершенствования системы мониторинга загрязнения окружающей среды с учетом конкретизации задач федерального, регионального и локального уровней на 2017-2025 годы»).

В принятой в 2017 году «Концепции совершенствования системы мониторинга загрязнения окружающей среды с учетом конкретизации задач федерального, регионального и локального уровней на 2017-2025 годы» констатировалось неудовлетворительное состояние данной системы, а среди негативных факторов, сдерживающих совершенствование системы мониторинга загрязнения окружающей среды, были названы:

- высокий износ приборов и лабораторного оборудования государственной наблюдательной сети и низкий уровень ее технического оснащения, который не отвечает современным, в том числе международным стандартам и требованиям.

- отсутствие источников финансирования мероприятий по развитию, модернизации и техническому переоснащению государственной наблюдательной сети;

- низкий уровень интегрирования процессов сбора, обработки и представления информации, характеризующей загрязнение окружающей среды, с использованием современных информационных технологий;

- отсутствие у большинства органов государственной власти субъектов Российской Федерации достаточных средств для формирования территориальных систем наблюдения;

- отсутствие принципов согласованности функционирования государственной наблюдательной сети, территориальных и локальных систем и сопоставимости получаемых по результатам наблюдений данных.

Состояние системы автоматизированных наблюдательных сетей

Сеть автоматизированных наблюдательных сетей в течение 2017-2019 гг. обновлялась, однако **обновление также столкнулось с рядом проблем**. Так, в рамках Проектов Росгидромет-1 и Росгидромет-2 на метеорологическую сеть было поставлено 1655 автоматизированных метеорологических комплексов (АМК) и 390 автоматических метеорологических станций (АМС), около 8 % этого оборудования вышло из строя в течение периода эксплуатации. По отчетным данным УГМС за 2017 - 2019 гг. были установлены и введены в эксплуатацию 28 новых АМК и 3 ААК, поставленных по проекту Росгидромет-2. Но при всем том из 73 новых АМС не введено в эксплуатацию 19 АМС (Северо-Западное УГМС - 2 шт., Уральское УГМС - 3 шт., Северо-Кавказское УГМС - 14 шт.). (Источник: «Обзор состояния и функционирования автоматизированных метеорологической и актинометрической сетей в 4 квартале и в целом за 2019 год»).

По отчетным данным УГМС на ТДС с персоналом **установлено 180 АМК, из которых функционировало** в течение года 136 АМК, а **устойчиво — лишь 60 % от установленных**. Очень низкий процент устойчиво функционирующих АМК на ТДС в Якутском, Западно-Сибирском и Иркутском УГМС, а в Среднесибирском УГМС ни одна из 13 АМК, установленных на ТДС в 2019 г., не функционировала (там же). Не обеспечивают выполнение наблюдений по полной программе 5 ААК. На станциях Хабаровск (Дальневосточное УГМС), Петропавловск-Камчатский (Камчатское УГМС), Иркутск (Иркутское УГМС), Магадан (Колымское УГМС), Александровское (Западно-Сибирское УГМС) зафиксированы отказы в работе трекера по причинам неблагоприятных погодных условий (низкие температуры воздуха, штормовой ветер, сильный снегопад и т.п.). В условиях не работающей следящей системы указанные станции проводили наблюдения по сокращенной программе (наблюдения за суммарной и отраженной радиацией в условиях неработающего трекера).

От передающих оперативную информацию АМК и АМС не поступает от 3 до 8% сообщений, но если для абсолютного большинства УГМС основная причина отсутствующих сводок от АМК – связь, то для Башкирского, Обь- Иртышского, Северо-Западного и Уральского УГМС - выход из строя оборудования АМК, а в Иркутском УГМС - проблемы с энергопитанием (более 60 %). Главной причиной нарушения связи на участке АМК - ЦСД является неудовлетворительное качество канала связи: неустойчивая сотовая связь, либо плохая спутниковая или КВ-связь, необходимость

настройки терминалов спутниковой связи, а также отказы подсистемы связи на стороне АМК (выход их строя коммуникационных модулей, GSM-модемов, удлинителей EtherWan). Основными причинами нарушения электропитания являются отключение подачи электроснабжения от сети, низкое напряжение и невозможность зарядки АКБ израсходованный ресурс аккумуляторов, нарушения в работе МАП «Энергия», выход из строя блоков питания. В четвертом квартале 2019 года многие УГМС отмечали недостаточный заряд аккумуляторов от солнечных панелей из-за отсутствия солнечной радиации на протяжении длительного периода в зимнее время. Среди иных причин УГМС отмечают такие как обрыв кабеля, акты вандализма, пожары, очень низкие температуры. В некоторых УГМС отмечены проблемы с сотовыми операторами по превышению установленного трафика, появление роуминга.

Основными проблемами развития и функционирования автоматизированной метеорологической сети сегодня являются:

• проблемы с техническим и метрологическим обеспечением функционирования автоматизированных средств измерения, особенно в регионах с неразвитой инфраструктурой;

• недостаток квалифицированных кадров – технических и IT специалистов, методистов;

• окончание технического ресурса АМК и АМС, поставленных в рамках проекта «Росгидромет-1», и выход из строя, устаревшего и многократно выработавшего технический ресурс автономного оборудования;

• недостаток ремонтных комплектов для своевременной замены выходящих из строя комплектующих АМК и АМС.

Единственным централизованным источником технического переоснащения метеорологической сети является проект «Росгидромет-2», в рамках которого предусмотрена дальнейшая замена устаревшего оборудования и дооснащение новым оборудованием метеорологических станций.

Отдельно следует отметить недофинансированность модернизации системы наблюдений: так, в рамках контракта №NHMP2/1/B.1.h «Поставка оборудования для дополнительного оснащения наземной метеорологической сети» предусмотрена замена устаревшего оборудования и дооснащение новым оборудованием непосредственно климатических метеорологических станций, выделена всего одна треть от необходимых средств.

Охват сети наблюдений

В 2020 году оценка уровней и динамики загрязнения атмосферного воздуха выполнена на основе данных наблюдений на 677 станциях в 250 городах, из них регулярные наблюдения Росгидромета выполнялись на 611 станциях в 221 городе на территориях 77 субъектов Российской Федерации. В 8 субъектах, на территориях республик Адыгея, Алтай, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Калмыкия, Марий Эл и

Чеченская, Ненецкого автономного округа, государственная наблюдательная сеть (далее ГНС) мониторинга загрязнения атмосферы отсутствует. В 26 городах наблюдения осуществлялись эпизодически, количество полученных за год результатов измерений было меньше, чем предусмотрено требованиями РД.52.04.667-2005, и недостаточно, чтобы оценить уровень загрязнения воздуха. (Источник: Ежегодник «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2019 год» с.9)

Данные государственной наблюдательной сети содержат информацию о состоянии загрязнения воздуха в целом по городам России, 77 субъектам и 8 федеральным округам Российской Федерации, о качестве воздуха в 15 мегаполисах и в 12 городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология», в населенных пунктах Арктической зоны РФ, в городах-курортах и курортных зонах федерального значения. Также эти данные позволяют проводить сравнительный анализ состояния загрязнения воздуха в городах на территориях субъектов и федеральных округов РФ по характеристикам и показателям качества воздуха в динамике их изменения за 2015–2018 гг., а также в отношении численности населения, подверженного воздействию высоких концентраций примесей в городах на различных территориях; сравнительный анализ состояния загрязнения воздуха в городах, объединенных в группы по признаку расположения в них предприятий различных отраслей промышленности; выделять города, где проблема загрязнения атмосферного воздуха стоит наиболее остро (Приоритетный список городов с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, Перечень городов, в которых отмечаются максимальные концентрации, превышающие 10 ПДК); характеризовать пространственное распределение загрязнения воздуха наиболее проблемными (приоритетными) для воздуха городов России веществами; оценивать состояние загрязнения воздуха в различных зонах городов, т.к. в соответствии с местоположением пункты наблюдений условно подразделяются на городские фоновые (в жилых районах), промышленные (в зоне влияния промышленных предприятий), авто (вблизи крупных автомагистралей с интенсивным движением транспорта) и региональные (пригородные фоновые); оценивать тенденции изменений уровня загрязнения воздуха в городах России за пятилетний и более длительные периоды по специальной выборке из массива данных на пунктах наблюдений.

Особенно сложной остается ситуация с охватом государственной сетью наблюдений небольших городов: если городов с населением более 1 млн чел. охвачено 100%, то городов с населением более 100 тыс. чел. 72,5%, а городов — с населением менее 100 тыс. чел. всего 10,3%. **Всего государственной наблюдательной сетью (ГНС) мониторинга загрязнения атмосферного воздуха охвачено 20% городов России.**

В 153 сетевых лабораториях выполняются измерений концентраций 54 загрязняющих веществ, в том числе 11 тяжелых металлов. Утвержденный постановлением Правительства России от 08.07.2015 № 1316-р перечень вредных химических веществ насчитывает 160 наименований из числа 640, для которых установлены ПДК. Такая ситуация – национальная особенность РФ, в ЕС и США используются другие подходы к формированию программ наблюдений.

За 2019 год было выполнено 3,7 млн наблюдений в дискретном режиме отбора проб воздуха с определением концентраций примесей в лабораториях и 1,9 млн — в

непрерывном режиме измерений с помощью автоматических анализаторов, в том числе на сети Росгидромета — 3,4 млн и 1,4 млн соответственно.

Кроме регулярных наблюдений, в некоторых городах дополнительно проводятся эпизодические обследования и наблюдения, в том числе под факелами промышленных предприятий.

Остановимся отдельно на **проблемах сопоставимости получаемых данных**. В «Обзоре состояния и функционирования автоматизированных метеорологической и актинометрической сетей в 4 квартале и в целом за 2019 год» авторы обращают внимание на нестыковки в отчетных данных отдельных УГМС в части стабильности передачи данных от АМК, сведениях и поверке, и количестве станций, использующих данные АМК для режимных обобщений.

В данный момент в рамках реализации проекта Росгидромет-2 для наземной метеорологической наблюдательной сети программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место автоматизированного метеорологического комплекса (АРМ АМК) активно дорабатывается; также, согласно утвержденной Программе параллельных наблюдений по проекту Росгидромет-2, с 1 января 2019 г. были начаты работы по накоплению и контролю отчетов для анализа сопоставимости результатов измерений по автоматическим датчикам расширенного комплекта АМК и традиционным СИ.

1.2. Региональные системы наблюдения

Серьезное значение имеют системы наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, действующие в крупных промышленных центрах. Они позволяют не только тщательно отслеживать изменения состояния окружающей среды, в первую очередь атмосферного воздуха, но и отрабатывать механизмы эффективного комплексного мониторинга с использованием систем наблюдения всех уровней: государственной, территориальной и систем отдельных предприятий, а также анализа и максимально широкого распространения полученной информации.

В качестве примера можно привести Москву, Челябинскую область и Красноярский Край.

В **Москве** создание региональной системы экологического мониторинга, включающей в себя наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, поверхностных водных объектов, почв, зеленых насаждений, уровней шума, опасных геоэкологических процессов, началось в 2001 году — тогда было создано ГПУ «Мосэкомониторинг», а уже в 2002 году запущен автоматический мониторинг состояния воздуха.

Сегодня столичная система мониторинга является наиболее масштабной и включает:

Мониторинг атмосферного воздуха — 59 автоматических станций контроля загрязнения атмосферы; сеть автоматических станций в круглосуточном режиме фиксирует около 20 загрязняющих веществ; фиксируются выбросы вредных веществ на

55 объектах Москвы, в том числе на нефтеперерабатывающем и мусоросжигательном заводах, объектах теплоэнергетики.

Мониторинг поверхностных водных объектов — 66 утвержденных контрольных створов; помимо ручного отбора проб, Мосэкомониторинг использует данные с автоматической станции контроля, которая непрерывно измеряет качество воды в Москве-реке;

Мониторинг почв — 1333 площадки постоянного мониторинга;

Мониторинг зеленых насаждений — 130 постоянных площадок наблюдения;

Мониторинг качества подземных вод — 105 наблюдательных скважин и 200 водопунктов;

Мониторинг оползневых процессов — 84 участка опасных геологических процессов, 105 грунтовых реперов и 8 инклинометрических скважин;

Мониторинг уровней шума — более 2000 территорий обследуется ежегодно.

Информация публикуется на сайте Мосэкомониторинга https://mosecom.mos.ru/ и в аккаунтах ведомства в соцсетях; включая усредненные по территории города концентрации загрязняющих веществ в жилых районах и вблизи автотрасс.

В **Челябинской области** система наблюдения за состоянием атмосферного воздуха начала формироваться еще в конце 1960х годов: так, в 1966 году в Магнитогорске и в 1967 году в Челябинске появились первые временные посты по наблюдению за загрязнением атмосферного воздуха Госкомгидромета и созданы группы химиков-аналитиков; позже были установлены стационарные посты в Центральном, Металлургическом и Тракторозаводском районах.

В декабре 2020 года в Челябинске в тестовом режиме заработала городская Единая информационная система мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Эта система представляет данные автоматизированных стационарных постов ГНС Росгидромета и территориальной системы наблюдений за состоянием атмосферного воздуха. Одновременно заработал и Территориальный информационно-аналитический центр наблюдения за атмосферным воздухом, созданный по поручению губернатора Челябинской области Алексея Текслера в рамках внедренного на Южном Урале регионального экологического стандарта и национального проекта «Экология».

Основные задачи Центра экомониторинга Челябинской области:

оперативная обработка получаемых данных наблюдений,

анализ данных;

прогнозирование: на основе интеллектуальной модели система будет выдавать список вероятных источников загрязнения;

предоставление в онлайн-режиме всем заинтересованным, включая граждан, своевременной и полной информации о качестве атмосферного воздуха на территории Челябинской области через упомянутую Единую систему мониторинга.

В центре собираются и с помощью специально разработанного программного обеспечения анализируются данные с государственной, территориальной и локальной сетей наблюдений, пока с 22 постов мониторинга. В будущем сеть датчиков появится в каждом городе, что особенно важно, **в числе прочего в центр будет поступать информация с автоматизированных систем контроля непосредственно на источниках выбросов и на границах санитарно-защитных зон крупных предприятий: «Цинкового завода», «Мечела», ММК, «Фортума».** Таким образом, в Челябинской области сформирована **двухуровневая система контроля**: предприятия мониторят сами себя и передают данные всем контролирующим органам, параллельно государственная система мониторинга перепроверяет эти данные.

Вся информация поступает в режиме реального времени, а данные на сайте Единой системы мониторинга обновляются каждые 20 минут.

На текущий момент в Единой системе мониторинга загрязнения атмосферного воздуха г. Челябинска, действующей в тестовом режиме, указываются суточные значения Стандартного индекса загрязнения атмосферы; среднесуточные концентрации диоксида серы, оксида углерода, озона, диоксида азота, оксида азота, сероводорода, аммиака, бензола, формальдегида, толуола, хлорбензола, этилбензола и др.

В **г. Красноярске** также действует Единая информационная система мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, показывающая уровень среднесуточного и среднемесячного загрязнения в онлайн-режиме.

В Красноярском крае постепенно складывалось сразу несколько не связанных друг с другом систем наблюдения.

Во-первых, Краевое государственное бюджетное учреждение «Центр реализации мероприятий по природопользованию и охране окружающей среды Красноярского края» имеет собственную подсистему мониторинга атмосферного воздуха, включающую в себя 12 автоматизированных постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Информация о загрязнении атмосферного воздуха, полученная краевой наблюдательной сетью, приведена в разделе «Оперативная экологическая обстановка» и аналитических обзорах состояния загрязнения атмосферного воздуха. Указываются разовые (за сутки, неделю) и среднесуточные (за месяц, год) концентрации загрязняющих веществ, а также максимальные из разовых и среднесуточные концентрации ЗВ (в долях ПДК), полученные в результате отбора проб на АПН и анализируемые в аналитической лаборатории (данные публикуются после 17:00 следующего рабочего дня после отбора проб).

В 2019 году Научный центр СО РАН запустил в Красноярске новую онлайн-систему мониторинга качества воздуха, собирающую информацию с 20 станций. Новый экологический сервис содержит оперативную информацию об уровне загрязнения атмосферы в текущих метеоусловиях. Каждая станция измеряет температуру и влажность

воздуха, давление, а также концентрацию мелкодисперсных взвешенных твердых частиц диаметром менее 10 и 2.5 микрометров.

Также в 2019 году Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края совместно с региональным центром мониторинга качества окружающей среды была запущена программа для информирования жителей края о текущем состоянии окружающей среды. Программа существует в виде мобильного приложения Krasecology, в котором аккумулируются данные с одиннадцати автоматизированных постов наблюдения за качеством атмосферного воздуха, входящих в состав территориальной системы мониторинга состояния окружающей среды.

В 2020 году в Красноярском крае было решено объединить системы Росгидромета и посты Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края (территориальная система наблюдений). Также данные мониторинга загрязнения атмосферного воздуха Красноярской территориальной системы наблюдений (КТСН) начали передаваться в Федеральный информационно - аналитический центр Росгидромета ФГБУ «НПО «Тайфун». Для этого в ФГБУ «Среднесибирское УГМС» был установлен специальный программно-технический комплекс по сбору, обработке, хранению и представлению данных мониторинга загрязнения атмосферного воздуха от территориальной и государственной систем наблюдения разработки того же ФГБУ «НПО «Тайфун».

В апреле 2021 было объявлено, что в крае создадут **единую систему мониторинга атмосферного воздуха, которая наконец объединит государственные и общественные системы мониторинга окружающей среды.** В данный момент обсуждаются вопросы устройства будущей платформы, на которую будут поступать данные, процесс калибровки и сертифицирования оборудования. Все данные о загрязнении атмосферного воздуха Красноярска планируется собирать на сайте Красноярского научного центра СО РАН air.krasn.ru. Сейчас данные об экологической ситуации в городе передают девять автоматизированных постов наблюдения Минэкологии края, датчики Красноярского научного центра СО РАН, организаций Красноярск.небо и Красноярские «Зеленые».

1.3. Автоматические системы мониторинга крупных промышленных предприятий

Крупные промышленные предприятия в России на протяжении многих лет активно развивают собственные системы мониторинга и экологического контроля.

В качестве примеров современных систем можно привести следующие:

«РУСАЛ» с 2004 года реализует собственную экологическую программу, важной частью которой является комплексный мониторинг за состоянием окружающей среды на предприятиях группы, и в первую очередь на крупнейшем Красноярском алюминиевом заводе.

Программа производственного экологического контроля АО «РУСАЛ Красноярск» включает:

производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха;

производственный контроль в области охраны и использования водных

объектов;

производственный контроль в области обращения с отходами.

План-графики осуществления производственного экологического контроля разработаны на основе Комплексной схемы мониторинга окружающей среды зоны влияния производственной деятельности АО «КрАЗ», в свою очередь разработанной Красноярским филиалом ФГУП «Государственный научно-исследовательский и производственный центр «Природа».

В рамках Программы мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов АО «РУСАЛ Красноярск» и в пределах их воздействия на окружающую среду в районе размещения шламохранилища КрАЗа осуществляется контроль качества атмосферного воздуха; состояния подземных вод; качества почв; качества снежного покрова; радиационный контроль размещаемых отходов.

Исследования в рамках производственного экологического контроля АО «РУСАЛ Красноярск» и мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду ведется в том числе санитарно-промышленной лабораторией АО «РУСАЛ Красноярск» и Филиалом «ЦЛАТИ по Енисейскому региону» ФГБУ «ЦЛАТИ по СФО» - г. Красноярск.

На АО «РУСАЛ Красноярск» определена необходимость оснащения источников выбросов загрязняющих веществ системами автоматического контроля (САК). Для этого была разработана Программа создания системы автоматического контроля выбросов предприятия, согласно утвержденному графику сроки внедрения системы САК на АО «РУСАЛ Красноярск» - 2021÷2024 гг. (подробнее о САК см. часть 3).

В числе прочего, на КрАЗе первом из заводов была внедрена система онлайн мониторинга: датчики на трубах постоянно следят за работой газоочистного оборудования. В 2019 году здесь запустили новую систему видеомониторинга за исправностью оборудования, в первую очередь несанкционированной разгерметизации электролизеров.

КрАЗ первым из крупных промышленных предприятий включился в национальный проект «Чистый воздух». Только за 2019 завод направил на эти цели 645 млн рублей, получил комплексное экологическое разрешение и за 5 лет намерен значительно снизить влияние на атмосферу Красноярска. Это при том, что в региональную программу Красноярска в рамках нацпроекта «Экология» в отношении АО «РУСАЛ Красноярск» внесено снижение выбросов на 10%.

В 2019 году КрАЗ стал первым заводом в России, прошедшим проверку используемых на заводе технологических решений по минимизации объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Красноярска в соответствии с

российскими информационно-техническими справочниками по наилучшим доступным технологиям (НДТ). Проверка Общественного совета МПР РФ показала, что АО «РУСАЛ Красноярск» последовательно внедряет наилучшие доступные технологии. На заводе действует программа производственного экологического контроля, соответствующая ИТС НДТ 22.1-2016 «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения». Из 33 НДТ, приведенных в справочнике, в условиях Красноярского алюминиевого завода применимы 30, применяются в полном объеме 28. Согласно планам АО «РУСАЛ Красноярск», выбросы в 2024 году уменьшатся еще на 10% по сравнению с 2018 годом. В частности, выбросы оксида углерода и диоксида серы, составляющие по массе 85% всех выбросов, сократятся на 5%, а выбросы пыли и более опасных фторидов сократятся на 30-33%.

При этом по итогам проверки Общественный совет МПР РФ предложил АО «РУСАЛ Красноярск» выступить инициатором создания городской системы мониторинга состояния атмосферного воздуха «Красэкомониторинг» — учитывая уже имеющуюся у АО «РУСАЛ Красноярск» автоматическую систему производственного экологического контроля, а также действующую в Красноярске систему метеорологических наблюдений ФГБУ «Среднесибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

Ключевой производственный объект **ПАО «Северсталь»,** Череповецкий металлургический комбинат, является не только крупнейшим промышленным предприятием в своем регионе и объектом негативного воздействия на окружающую среду 1 категории, но и расположен вблизи особо охраняемой природной территории (ООПТ) с международным статусом: Дарвинского биосферного резервата ЮНЕСКО. По этой причине мониторинг окружающей среды, оценка воздействия на нее ЧерМК, а также мероприятия по снижению ущерба особенно важны — в том числе, для сохранения уникальных экосистем заповедника.

В 1990-х и вплоть до начала 2000-х гг. уровень загрязнения окружающей среды в районе ЧерМК оставался высоким, создавая крайне неблагоприятную обстановку в городе Череповце и его окрестностях, а также на территории заповедника (Источник: Зайцев В.С, «Анализ природоохранной деятельности предприятий горно-металлургической отрасли на примере Череповецкого комбината ПАО «Северсталь» М.:2020).

В 2006 году на **ЧерМК** была организована система мониторинга за состоянием окружающей среды, которая контролирует качество атмосферного воздуха не только на источниках выбросов, но и на контрольных постах по таким показателям, как сероводород; диоксид серы; фенол; аммиак; оксид азота (IV); синильная кислота; формальдегид; сероуглерод; оксид углерода; серная кислота; пыль; нафталин.

Теперь в рамках проекта нацпроекта «Экология» ПАО «Северсталь» на 2018–2024 гг. ставит следующие задачи по природоохранной деятельности:
• к 2025 г. снизить массу сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод в водные объекты, превышающих норматив допустимого сброса, на 12 % от массы загрязняющих веществ, сброшенных в 2017 г.;

• к 2025 г. снизить массу размещаемых отходов на 20 % от массы размещенных отходов в 2017 г.;
• к 2025 г. достичь снижения выбросов в атмосферу загрязняющих веществ (пыль/твердые вещества, оксиды азота, диоксид серы, дальнейшую модернизацию очистительных оксид углерода, прочие) на 7% от объема выбросов в 2017 г.

В числе прочего в рамках нацпроекта в 2020 году **на ЧерМК** были установлены уже **автоматические системы учета** выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в коксоаглодоменном производстве. Цель систем — оперативное управление технологией агломерации в агломерационных цехах № 2 и 3. Концентрации специфических для производства железорудного агломерата веществ и технологических параметров теперь измеряются в онлайн-режиме. Новое оборудование включает в себя газоанализаторы, пылемеры, датчики определения расхода газовоздушной смеси и другое сопутствующее оборудование на восьми действующих агломашинах ЧерМК. Сбор, обработка информации и передача данных производится специальным программным обеспечением.

Первый шаг к интеграции информации с автоматических систем мониторинга ЧерМК также сделан: начиная с 2021 года компания «Северсталь» ежемесячно сообщает жителям Череповца о результатах контроля качества атмосферного воздуха на территории предприятия и на границе с городом.

Выводы.

1. Концепция комплексной системы мониторинга предполагает интеграцию и анализ данных ведомственных информационных систем **федеральных** органов власти, систем наблюдения **регионального** уровня и **корпоративных** данных производственного экологического контроля и автоматических систем измерения. Необходимо учесть и возможность использования данных инициативных **общественных** проектов наблюдения, созданных в ряде городов, как более быстрых и мобильных сигнальных систем регистрации опасных экологических ситуаций.
2. Основой действующей системы мониторинга состояния окружающей среды является государственная система наблюдений (ГСН) Росгидромета, которая ведет непрерывный сбор метеорологических и экологических данных на 655 станциях в 255 городах России.
   В 2020 г. государственной наблюдательной сетью было зарегистрировано 602 **случая** экстремально высокого загрязнения окружающей среды и отмечено **30 техногенных аварий,** связанных с возможным поступлением загрязняющих веществ в окружающую среду.
3. Отмечено, что ГНС Росгидромета испытывает серьезные трудности в работе, связанные с недостаточностью охвата территории (в 8 субъектах РФ точки ГНС отсутствуют, нет наблюдения в малых городах, охвачены наблюдением только 20% городов), недофинансированием программ модернизации сети, недостатком квалифицированных кадров для обслуживания автоматизированных систем.

Часть 2. Концепция и основные принципы разработки новой комплексной системы мониторинга окружающей среды

2.1 Предложения по концепции Комплексной системы мониторинга окружающей среды (КСМ)

Концепция создания Комплексной системы мониторинга (далее — КСМ) нуждается в более детальной проработке. В частности, могут быть уточнены следующие аспекты:

Территориальный охват КСМ

К 2024 году система должна охватить 60% территории России с перспективой охвата 100% территории.

При этом ГНС Росгидромета охватывает лишь 20% российских городов, а ФП «Чистый воздух», предусматривающий создание единой информационной системы (подробнее см. 2.2) распространяется лишь на 12 промышленных городов (Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Читу). В то же время перечень городов, где реализуется проект, лишь на 41,7% состоит из городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, большая часть таких городов в Федеральный проект не включена (Источник: Экспертный доклад «Актуализация Федерального проекта «Чистый воздух» Национального проекта «Экология» М.: 2020). Итоги наблюдения за последние 5 лет за загрязнением атмосферного воздуха в России показывают, что в стране насчитывается 18 городов с очень высоким уровнем загрязнения воздуха, в которых проживет 3,3 млн человек: это Абакан, Свирск, Братск, Селенгинск, Зима, Улан-Удэ, Иркутск, Усолье-Сибирское, Кызыл, Черемхово, Лесосибирск, Черногорск, Минусинск, Чита, Новокузнецк, Шелехов, Норильск и Южно-Сахалинск. Также в стране насчитывается 22 города с высоким уровнем загрязнения воздуха: Новоалександровск, Чегдомын, Комсомольск-на-Амуре, Астрахань, Курган, Уссурийск, Владивосток, Петровск-Забайкальский, Гусиноозерск, Искитим, Кемерово, Саянск, Ангарск, Ачинск, Красноярск, Бийск, Барнаул, Магнитогорск, Каменск-Уральский, Махачкала, Новочеркасск, Ростов-на-Дону.

Но самое главное — особого внимания очевидно требует экологическая ситуация в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, в которых ситуация в последние годы ухудшается: Южно-Сахалинск, Новоалесандровск, Комсомольск-на-Амуре, Гусиноозерск, Икситим, Новокузнецк, Усолье-Сибирское, Черемхово, Шелехов, Свирск, Саянск, Иркутск, Ангарск, Лесосибирск, Барнаул, Бийск, Абакан, Ростов-на-Дону и Астрахань. Многие из этих городов не охвачены даже ГСМ.

В целом за 2019 год результаты выполненного анализа данных наблюдений ГСМ Росгидромета свидетельствуют, что качество атмосферного воздуха сохраняется неудовлетворительным. В 133 населенных пунктах с общей численностью населения более 50,6 миллионов человек средняя за год концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ в воздухе кратно превышает безопасный уровень — величину предельно допустимой концентрации. В 40 населенных пунктах уровень загрязнения

воздуха по комплексу показателей характеризуется как высокий и очень высокий (Источник: Ежегодник «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2019 год»).

Представляется важным на первом этапе охватить КСМ как минимум 46 городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения.

Состав показателей, которые будут учитываться и анализироваться КСМ

Качество воздуха в первую очередь определяется концентрациями загрязняющих веществ, превышающими допустимый уровень. В связи с этим важно заранее уточнить перечень таких веществ, концентрация которых будет мониторится и публиковаться в рамках КСМ, сосредоточившись на наиболее опасных, а не на тех, выбросы которых наиболее велики. К примеру, в ряде городов национального проекта с развитой отраслью черной металлургии, порядка 70-80% выбросов приходится на оксид углерода – вещество IV класса опасности с ПДК 5 мг/м3. Тогда как целесообразным с точки зрения улучшения качества окружающей среды представляется существенное снижение в первую очередь выбросов веществ I-II класса опасности.

В то время как представители металлургической отрасли находятся в фокусе внимания ведомств, отвечающих за охрану окружающей среды, и общественных организаций, представителям других отраслей часто уделяется недостаточно внимания. Так, анализ загрязнения воздуха выбросами предприятий различных отраслей промышленности показывает, что в городах с предприятиями энергетики уровень загрязнения воздуха повысился на 28%, в городах с предприятиями алюминиевой, химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности повысился на 2–14%, тогда как в городах с предприятиями черной и цветной металлургии снизился на 13–16%.

Существенной частью КСМ должно стать накопление данных и контроль ситуации с выбросами парниковых газов, что необходимо для выполнения международных обязательств РФ и потребностей экспорта продукции российских предприятий

Кроме того, рост выбросов от автотранспорта к 2024 году может нивелировать достижения всего национального проекта «Экология».

Таким образом, представляется целесообразным, чтобы показатели, которые будут отражаться в КСМ, были сбалансированы и отражали в первую очередь ситуацию с выбросами веществ I-II классов опасности и парниковыми газами, а также не только промышленные выбросы, но и выбросы предприятий ЖКХ, энергетики, других отраслей промышленности и автотранспорта (подробнее см. Часть 3).

Ведомственное взаимодействие в рамках КСМ

В паспорте проекта указано, что число организаций, предоставляющих информацию в КСМ, достигнет 23 к 2024 году.

Следует учесть опыт и управленческие ошибки, допущенные при создании Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ) в 1993-1998 гг. В результате оказалось, что обмен информацией между ведомственными системами наблюдений, накопление информации в объединенных аналитических центрах и ее обработки в общих интересах не воплотились в реальность. По мнению экспертов, этому способствовало несколько обстоятельств:

1. Ведомства не хотели бесплатно передавать собственную информацию.

2. Основные средства осваивались по направлению «компьютерные технологии обработки данных», в развитие наблюдательных сетей средства не вкладывались.

3. Результатом работ, как правило, являлись программные оболочки баз данных, в которых практически отсутствовали реальные массивы данных наблюдений.

Ответственное за создание КСМ ведомство: ответственным за реализацию Федерального проекта «Комплексная система мониторинга окружающей среды назначен **Д.П. Буцаев, генеральный директор ППК «Российский экологический оператор»**. В Нацпроекте «Экология» предусматривается, что сводная информация о состоянии окружающей среды будет размещаться на сайте Росприроднадзора; в то же время информационная система базируется на ГНС Росгидромета. Что же до территориальных систем мониторинга, развитых в ряде городов, то такие системы находятся в ведении местных органов власти. В некоторых городах собственный мониторинг ведут научные и общественные организации (см. Красноярск). Представляется важным, чтобы за интеграцию всех имеющихся систем в КСМ отвечал единый орган.

2.2 Создание распределенной сети сбора данных о сбросах и выбросах загрязняющих веществ

Источниками данных для КСМ являются уже действующие информационные системы различного уровня:

1) данные о состоянии окружающей среды, которые собираются федеральными органами исполнительной власти;
2) данные региональных систем мониторинга субъектов РФ и органов местного самоуправления;
3) данные об источниках негативного воздействия и состоянии окружающей среды, полученные от крупных компаний добывающего, энергетического, промышленного профиля в результате производственного экологического контроля (ПЭК) и систем автоматического контроля;

4) экологическая информация, собранная общественными организациями и частными лицами (общественный контроль).

В паспорте проекта установлены следующие ведомства, передающие данные в комплексную систему мониторинга:
Минприроды
Минсельхоз
Росприроднадзор
Росгидромет
Росреестр
Рослесхоз
Роснедра
Росводресурсы
Росрыболовство
Роспотребнадзор
ГК «Росатом»
Минцифры

Необходимо также определить базовые параметры существующих информационных систем, а именно:
- Количество точек сбора данных
- Перечень собираемых параметров
- Наличие интерфейса передачи данных

По такому же принципу следует провести оценку региональных систем мониторинга субъектов РФ и органов местного самоуправления, а также систем мониторинга промышленных и других предприятий.

Отдельного внимания требует экологическая информация, собранная общественными организациями и частными лицами: для того, чтобы такая информация могла эффективно использоваться в КСМ, необходимо разработать специальную форму передачи данных о состоянии окружающей среды от частных лиц. Данные, получаемые от общественных организаций, могут быть по своему формату максимально приближены к данным, получаемым из ГСМ и территориальных систем наблюдения.

Вместе с использованием ГСМ, территориальных и локальных систем наблюдения важно дополнить данные, которые поступают в КСМ, специфическими данными, важными для отдельных территорий. Для этого можно выделить **территории специального мониторинга.**

Выделение территорий может проводиться:

- по особым природным условиям (Арктика),

- по наличию специфических веществ, негативно влияющих на состояние здоровья населения (примером может служить г. Усолье-Сибирское, где в 2018 году окружающая среда оказалась загрязнена гидрохлоридом (хлористым водородом)

- по наличию условий для возможных экстремальных погодных условий (Приморский край)

- по другим параметрам.

В паспорте проекта КСМ содержится возможность использования объектов телевизионной и радиовещательных сетей в целях развития системы экологического мониторинга. В связи с этим для создания **максимально плотной сети сбора данных необходимо изучить возможности использования вышек мобильной связи для размещения точек наблюдения**. Это позволит дополнительно увеличить число точек контроля на единицу площади на отдельных территориях.

2.3 Формирование системы обработки, анализа и использования данных о состоянии окружающей среды

Целесообразно, что КСМ будет охватывать те же сферы, что предполагались для Единой системы государственного экологического мониторинга, предусмотренной ст. 63.1 Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) "Об охране окружающей среды" Единая система государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды). В таком случае можно предположить, что в КСМ будут включены следующие подсистемы:

мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды;

мониторинга атмосферного воздуха;

мониторинга радиационной обстановки;

мониторинга земель;

мониторинга объектов животного мира;

лесопатологического мониторинга и мониторинга воспроизводства лесов;

мониторинга состояния недр;

мониторинга водных объектов;

мониторинга водных биологических ресурсов;

мониторинга внутренних морских вод и территориального моря Российской Федерации;

мониторинга исключительной экономической зоны Российской Федерации;

мониторинга континентального шельфа Российской Федерации;

экологического мониторинга уникальной экологической системы озера Байкал;

мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания.

При этом целесообразно на первом этапе формирования КСМ сосредоточиться на создании единой системы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

На втором этапе к этой системе может добавиться информация по загрязнению атмосферного воздуха других городов и по состоянию поверхностных и подземных вод там, где уже имеются в наличии соответствующие системы наблюдения, в том числе локальные.

Особое значение в формировании КСМ имеет интеграция информации из ГСМ, территориальных систем наблюдения и локальных систем наблюдения. В этой связи важным представляется изучение и экстраполяция опыта создания региональных систем мониторинга Челябинской области и города Красноярска.

В плане **использования данных мониторинга необходимо учитывать целевое назначение** современных систем сбора экологической информации, ее хранения, разработки обучающихся систем анализа «big data»:

- прогнозирование экстремальных ситуаций;

- прогнозирование долгосрочных природных климатических изменений и их последствий;

- представление результатов и анализ экологических факторов **совместно со статистическими данными о состоянии здоровья населения**, разработка методик расчетов и количественного анализа корреляции экологических параметров среды и показателей здоровья населения с использованием нейронных сетей.

Выводы.

1. Концепция создания Комплексной системы мониторинга нуждается в более детальной проработке. В частности, могут быть уточнены следующие аспекты:

- территориальный охват (на первом этапе - непрерывный мониторинг в 46 городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения);

- перечень показателей, которые будут учитываться и анализироваться КСМ (выбросы веществ I-II класса опасности, источники и объемы выбросов парниковых газов, выбросы объектов ЖКХ, транспорта, энергетики)

- проблема межведомственного взаимодействия в рамках КСМ с учетом проблем разработки Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ) в 1993-1998 гг.

2. Концепция КСМ должна предусматривать **целевое назначение** данных мониторинга, а именно:

- **прогнозирование** экстремальных ситуаций;

- прогнозирование долгосрочных природных **климатических изменений** и их последствий;

- представление результатов и анализ экологических факторов совместно со статистическими данными о состоянии здоровья населения;

- разработка методик расчетов и количественного анализа корреляции **экологических** параметров среды и показателей **здоровья** населения с использованием нейронных сетей.

Часть 3. Оценка установленных принципов отбора источников загрязнения, действующих показателей систем автоматического контроля

В нормативно-правовых актах, регулирующих сбор информации о выбросах и сбросах загрязняющих веществ, существует ряд противоречий, которые могут мешать своевременному созданию КСМ.

В качестве примера можно привести следующий: в части информации, которая должна поступать в КСМ от промышленных предприятий, основным регулирующим документом являются Правила создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, которые были утверждены Правительством РФ в соответствии с п. 9 ст. 67 Федерального закона "Об охране окружающей среды" в 2019 году.

Эти правила устанавливают порядок создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на объектах, относящихся к объектам I категории в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды. Фактически данный документ обязывает такие объекты (то есть в первую очередь промышленные предприятия) оснащать источники выбросов и сбросов системами автоматического контроля (далее САК) в течение 4 лет после получения ими комплексного экологического разрешения (КЭР). САК должны не только фиксировать информацию о выбросах, но и передавать ее в реестр информации о показателях выбросов и (или) сбросов.

Виды оборудования для САК также устанавливаются Правительством РФ в соответствии с ФЗ "Об охране окружающей среды".

Цель оборудования объектов I класса САК и передачи ими информации — повышение уровня оперативного регулирования технологических процессов производств в целях сокращения выбросов и (или) сбросов; а также государственный экологический надзор за выполнением условий, предусмотренных комплексным экологическим разрешением.

Установка САК необходима, если в выбросах от стационарного источника присутствует одно из следующих загрязняющих веществ, массовый выброс которых превышает значения:

взвешенные вещества	3 кг/ч
серы диоксид	30 кг/ч
оксиды азота (сумма азота оксида и азота диоксида)	30 кг/ч
углерода оксид как показатель полноты сгорания топлива	5 кг/ч
углерода оксид во всех остальных случаях	100 кг/ч
фтористый водород	0,3 кг/ч

хлористый водород	1,5 кг/ч
сероводород	0,3 кг/ч
аммиак	1,5 кг/ч;

(Источник: Правила создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ).

По сбросам сточных вод САК необходима, если сбросы сточных вод стационарным источником в общий объем сточных вод, отводимых с объектов I категории, составляет более 15 процентов, и должна обеспечивать получение следующих показателей:

а) взвешенные вещества, нитрат-ион, аммоний-ион, фосфор фосфаты при мощности очистных сооружений по расходу поступающих сточных вод более 200000 $м^3$ в сутки;

б) взвешенные вещества, аммоний-ион, фосфор фосфаты при мощности очистных сооружений по расходу поступающих сточных вод от 40001 $м^3$ в сутки до 200000 $м^3$ в сутки;

в) взвешенные вещества при мощности очистных сооружений по расходу поступающих сточных вод от 20001 $м^3$ в сутки до 40000 $м^3$ в сутки.

Следует отметить, что на уровне подзаконных актов для объектов I класса, устанавливающих САК, возникли перспективы излишнего сбора информации: приказом Минприроды России от 28.02.2018 N 74 "Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля" (п. 9.1.2) для всей системы производственного контроля установлено, что в План - график контроля не включаются источники, выброс от которых по результатам рассеивания не превышает 0,1 ПДКмр загрязняющих веществ на границе предприятия. Контролировать выбросы из таких источников предполагается при помощи расчетных методов. Однако спустя год Постановлением Правительства Российской Федерации от 13 марта 2019 года N 262 «Об утверждении Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ» были утверждены Правила, пункт 8 которых предписывает контролировать выбросы по 8 веществам (пыль, серы диоксид, оксиды азота, оксид углерода, фтористый водород, хлористый водород, сероводород и аммиак). При этом вышеназванный критерий 0,1 ПДКмр в Правилах отсутствует.

Это означает, что САК должны быть оснащены даже мелкие источники, выбросы от которых не превышают 0,1 ПДК контролируемых веществ на границе СЗЗ, что не имеет никакого природоохранного смысла, но создает громоздкую систему контроля (на первых 300 предприятиях придется отслеживать около 100 тыс. показателей на источниках). Расчеты показывают, что в течение 4 лет после получения КЭР объектами I категории системами автоматического контроля нужно будет оснастить не менее 10000 источников (3 тыс. предприятий 1 категории НВОС минимум по 3-4 источника). Для освоения данного рынка российским компаниям необходимо выпускать минимум 2,5 тыс. комплектов (систем) в год, что на текущий момент не представляется возможным.

Для создания КСМ, это может представлять серьезную проблему, так как будет неоправданно нагружать систему и отвлекать внимание от действительно важных показателей.

Представляется правильным на первом этапе внедрения автоматических систем контроля вести мониторинг по упомянутым в Правилах загрязняющим веществам, выбросы от которых превышают 0,1 ПДКмр контролируемых веществ на границе СЗЗ.

Выводы.

1. Требуется провести анализ нормативной базы КСМ на предмет выявления противоречий и отсутствия согласованности НПА.
2. Необходимо создать сбалансированную систему показателей автоматического мониторинга производственной деятельности.
   Предприятия I категории в течение 4 лет после получения КЭР должны будут оснастить системами автоматического контроля не менее 10 000 источников (3 тыс. предприятий I категории НВОС, минимум по 3-4 источника). На текущий момент такой объем производства не представляется возможным. Производители, несмотря на наличие собственных разработок, вынуждены использовать импортные комплектующие и приборы. Российские промышленные предприятия могут потратить до 125 млрд рублей на нецелесообразную закупку зарубежных систем автоматического контроля выбросов.

Часть 4. Международная практика функционирования систем комплексного экологического мониторинга окружающей среды (устройство систем мониторинга выбросов промышленных объектов в КНР, США, Индии, ФРГ, Австралии, Бразилии)

Введение. На первый взгляд, анализ международных практик в области экологического мониторинга[1] не представляет никакого практического интереса, поскольку в настоящее время этот институт не является чем-то уникальным в своем роде. Действительно, если посмотреть на политическую карту мира, то окажется, что из 193 стран – членов Организации Объединенных Наций (далее по тексту – ООН) и 2 стран со статусом наблюдателей 189 ратифицировали Парижское соглашение по климату от 12.12.2015. (далее по тексту – Парижское соглашение). Хотя Парижское соглашение и не является международным договором, который бы определял основные начала экологического мониторинга, но его можно считать прямым продолжателем ранее достигнутых договоренностей в области охраны окружающей среды, включая Стокгольмскую конференцию ООН 1972 г., на которой на официальном уровне поднимался вопрос о необходимости осуществления экологического мониторинга[2]. С тех пор вопрос развития системы экологического мониторинга получил активное развитие на уровне национальных законодательств. Кроме государства (как института) прямо или опосредованно во всем мире экологическим мониторингом занимаются научные организации, некоммерческий сектор, представители бизнеса. Представляется, что с развитием IT[3], экологический мониторинг получил новые возможности для развития[4].

С другой стороны, особое значение приобретает не сам факт наличия либо отсутствия системы экологического мониторинга, а этические аспекты использования данных, полученных в ходе его осуществления. Ошибочно было бы полагать, что оператор данных экологического мониторинга использует их в интересах третьих лиц, а не в своих собственных. Осуждать подобный подход также не имеет смысла, потому что это вполне естественно для человеческой природы. История знает много примеров, когда экологическая информация становилась «заложником» ее оператора[5]. В результате единственные настоящие стейкхолдеры экологического мониторинга (местное население, а в случае большой техногенной катастрофы и население нескольких регионов одной

[1] Здесь и далее по тексту для краткости будет использован термин экологический мониторинг, который в законодательстве, науке, аналитических материалах, бизнесе может называться несколько иначе. Представляется, что для целей настоящего обзора наименование не имеет решающего значения.

[2] Отметим, что впервые вопрос о необходимости проведения экологического мониторинга поднимался в рекомендация Научного комитета по проблемам окружающей среды (SCOPE) в 1971 г. – См. подробнее A Report submitted to the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm 1972 by the Commission on Monitoring of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) of the International Council of Scientific Unions (ICSU)// Интернет-ресурс. Режим доступа: https://scope.dge.carnegiescience.edu/SCOPE_1/SCOPE_1.html.

[3] См. например. М.Б. Жумадилова, Ж.П. Жумадилова. Возможности использования информационных технологий в создании модели системы мониторинга// Интернет-ресурс. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-informatsionnyh-tehnologiy-v-sozdanii-modeli-sistemy-monitoringa.

[4] См., например. А.И. Салманова. Роль информационных технологий в защите окружающей среды и здоровье человека // Интернет-ресурс. Режим доступа: https://core.ac.uk/download/pdf/161607404.pdf.

[5] См. подробнее информацию о ситуациях с раскрытием информации о техногенных катастрофах на комбинате Маяк в Челябинской области и Чернобыльской АЭС, о ситуации вокруг испытаний нового вида оружия под Северодвинском летом 2019 года.

страны либо стран) оказывались проигравшими. Скорее всего, оппоненты будут ссылаться на аргументы о необходимости сохранения государственной тайны и пр. Вот поэтому проблема использования данных экологического мониторинга и лежит в плоскости этических норм, которые в каждом конкретном случае позволяют ответить на вопрос о степени важности человеческой жизни и здоровья по сравнению с государственными секретами. Поскольку данный обзор не призван разрешить поставленный этический вопрос, то и давать оценку международных практик с точки зрения интересов человека предлагается в зависимости от наличия или отсутствия возможности у отдельного человека при прочих равных условиях получить максимально объективную информацию о происходящем вокруг него. Кажется, что самой лучшей гарантией такой объективности может быть наличие информации об одном событии из нескольких независимых друг от друга источников. Иными словами, речь идет о рынке конкурирующих между собой операторов экологической информации. Выводы о текущей ситуации в области качества окружающей среды любое заинтересованное лицо может сделать самостоятельно. Таким образом, государство (как регулятор такого рынка и один из операторов экологической информации) оказывается в двойственном положении. И главный вопрос к нему заключается в том, в какой степени недискриминационным будет доступ потенциальных операторов экологической информации на такой рынок. Это в полной мере зависит от национального законодательства. В связи с этим в настоящем обзоре будет сделана попытка оценить правила функционирования национальных систем экологического мониторинга на промышленных объектах в ряде стран с точки зрения работы таких систем в условиях рыночной конкуренции. Лучшие практики могут быть рекомендованы для совершенствования системы экологического мониторинга в России.

Системы мониторинга выбросов промышленных объектов. Точки притяжения.

Представляется, что основания для конкуренции между субъектами экологического мониторинга могут возникать в странах с наиболее сложной обстановкой в области охраны окружающей среды (наиболее промышленно развитых и/или производящих наибольшее количество промышленных выбросов в окружающую среду). В связи с этим выборка стран для целей обзора сформирована, исходя из одного из показателей, характеризующих вклад конкретной стран в загрязнение окружающей среды, - уровня выбросов CO_2[6]. С учетом ограниченного объема обзора и реализации принципа репрезентативности всех частей планеты пятерка стран выглядит следующим образом: Китайская Народная Республика (наибольший объем выбросов CO_2 – первое место в рейтинге – 28%, далее по тексту - КНР), Соединенные Штаты Америки (второе место по объему выбросов – 15%, далее по тексту - США), Индия (третье место в рейтинге с 7%), Федеративная Республика Германия (6 место в мировом рейтинге и 1 место в Европе с 2%, далее по тексту - ФРГ), Бразилия (крупнейший производитель CO_2 в Южной Америке, занимающий 14 место в мировом рейтинге с 1%) и Австралия (16 место в мире и 1%).

[6] Отметим, что при запросе в Google ‘ranking countries industrial emissions’ – браузер выдает в качестве первого результата информацию о рейтинге стран по уровню выбросов углекислого газа. Вероятно, ‘industrial emissions’, прежде всего, предполагают загрязнение атмосферного воздуха. При этом с точки зрения формальной логики очевидно, что промышленные объекты могут загрязнять не только атмосферный воздух.

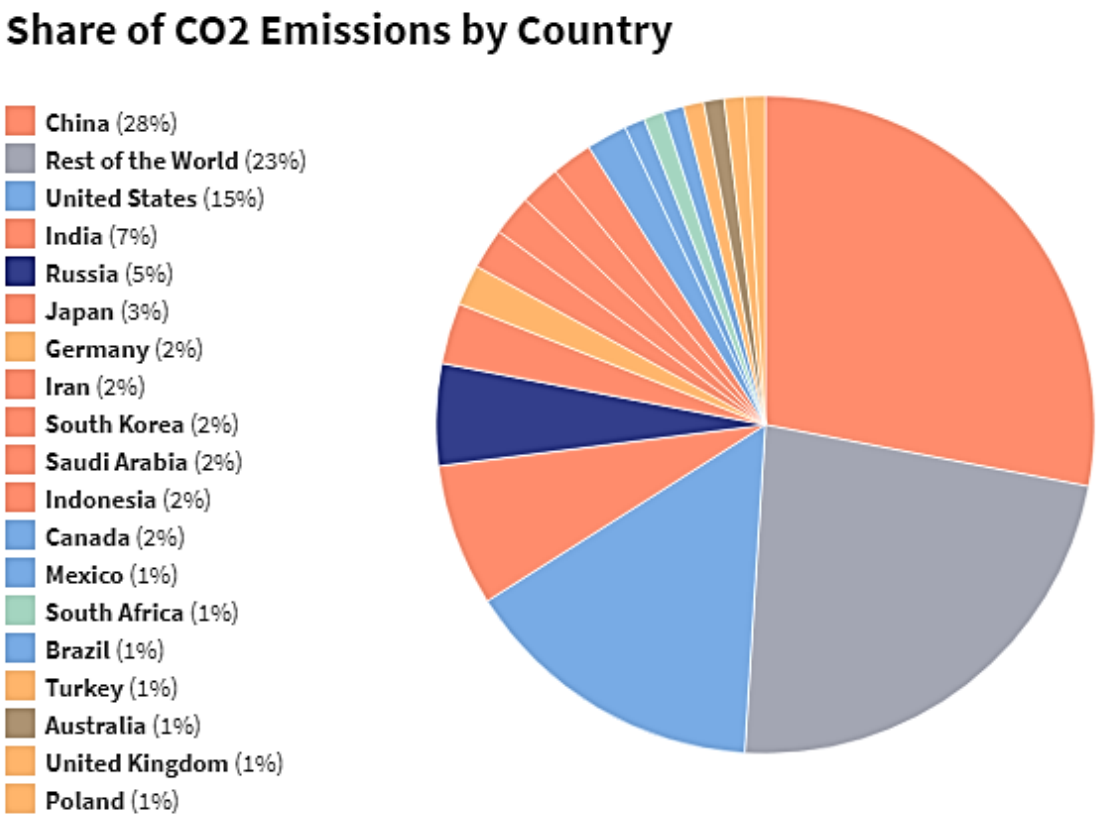

Рисунок 1. Рейтинг стран по объемам выбросов CO_2 в атмосферу по состоянию на октябрь 2020 года[7].

В качестве основного источника информации для цели обзора выбраны официальные информационные ресурсы профильных центральных органов государственной власти перечисленных стран. Причин тому две. Первая состоит в том, что, несмотря на всеобщую доступность информации в сети Интернет, некоторые официальные информационные ресурсы оказываются недоступными пользователям из России даже при работе через альтернативные браузеры, скрывающие фактический IP адрес пользователя. Такая ситуация возникла при попытке проанализировать официальную страницу Китайского центра по мониторингу окружающей среды (CNEMC). Надеемся, что, хотя бы официальные страницы органов государственной власти окажутся доступными для изучения. Вторая причина заключается в том, чтобы обеспечить примерно одинаковый характер источников информации, которая будет использована для обзора. Такое сходство могут обеспечить ресурсы профильных органов, поскольку в том или ином роде каждая из стран учредила специальное министерство, агентство и пр., уполномоченное в сфере вопросов охраны окружающей среды. Таким образом:

a. В КНР будет рассмотрен информационный ресурс Министерства экологии и окружающей среды (Ministry of Ecology and Environment of People's Republic of China);

[7] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.investopedia.com/articles/investing/092915/5-countries-produce-most-carbon-dioxide-co2.asp.

b. В США – ресурс Агентства по защите окружающей среды (United States Environmental Protection Agency);

c. В Индии – ресурс Министерства окружающей среды и лесного хозяйства (The Ministry of Environment and Forests);

d. В ФРГ – ресурс Федерального министерства окружающей среды, охраны природы, и ядерной безопасности (he Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety);

e. В Австралии – ресурс Департамента сельского хозяйства, водных ресурсов и окружающей среды Правительства Австралии (Department of Agriculture, Water and the Environment);

f. В Бразилии – ресурс Министерства окружающей среды (Ministério do Meio Ambiente).

КНР

Официальный информационный ресурс китайского профильного министерства[8], как и страница центра по мониторингу окружающей среды оказался недоступен через обычные браузеры. Но в отличие от последнего сайт государственного органа открылся через альтернативные ресурсы. Как и предполагалось, данное ведомство является ответственным за организацию мониторинга окружающей среды. Однако в остальном официальный ресурс оказался скудным в информационном плане.

Основы национальной системы мониторинга окружающей среды подробно были сформулированы в специальных Правилах управления национальным мониторингом (утв. Министерством городского и сельского строительства и охраны окружающей среды КНР 21.07.1983)[9] (далее по тексту – Правила).

В соответствии с Правилами ранее упомянутый Китайский национальный мониторинговый центр является органом мониторинга первого уровня (first – level station). Помимо него, существуют еще три уровня станций мониторинга, которые локализованы в соответствии с административно-территориальным устройством страны (провинции, автономные области и муниципалитеты, находящиеся под прямым управлением Правительства / муниципалитеты / округа и иные виды административных единиц внутри муниципалитетов).

Станция каждого уровня имеет статус научного и технологического института, финансируется за счет бюджета соответствующего уровня, из расчета, установленного Правилами минимального уровня расходов на каждого сотрудника и должна иметь все необходимое для работы оборудование в соответствии с требованиями, которые изложены в приложении к Правилам.

В документе представлены права и обязанности мониторинговых станций каждого уровня, среди которых наиболее интересными представляются выпуск на постоянной основе отчетов о состоянии окружающей среды, участие в технологической кооперации на национальном и международном уровнях по вопросам улучшения качества мониторинга, регулярная проверка «качества» национальных экологических стандартов.

Национальная система экологического мониторинга в КНР по многим причинам не является в полной мере объективной и независимой. Она тесно связана с государственной

[8] Адрес страницы министерства в Интернет. Режим доступа: http://english.mee.gov.cn.

[9] См. подробнее Интернет-ресурс. Режим доступа: http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chn52745E.pdf.

политикой в области охраны окружающей среды. Вплоть до начала XXI века ей не придавалось серьезного значения, поскольку и проблема грязного воздуха не считалась значительной[10].

В дальнейшем с развитием рынка экологического мониторинга (в последние годы он растет примерно на 11%[11] ежегодно), как указывают исследователи[12], Правительство страны осознало не только то, что КНР является лидером по объему промышленных выбросов на планете, но и то, что объективные данные экологического мониторинга являются необходимыми для принятия многих управленческих решений. Отмечается сильный сдвиг в области пересмотра стандартов экологического мониторинга в сторону их улучшения для повышения его эффективности[13], пересмотр правил взаимодействия региональных мониторинговых станций, вовлечение в систему мониторинга научных центров и неправительственных организаций, а также иностранных специалистов[14]. Хотя роль последних по-прежнему остается достаточно ограниченной[15].

Объектов национальной системы мониторинга несколько, и они традиционны для всех ныне существующих систем в мире: воздух, вода, почва. В стране, как наиболее страдающей от загрязнений атмосферного воздуха сформулирован национальный стандарт его качества – «голубое небо» (blue sky[16]). Основные параметры этого стандарта сведены к уровню содержанию в воздушной массе ультрадисперсных частиц PM_{10} и $PM_{2.5}$ – для констатации достижения стандарта показатель PM_{10} должен быть ≤ 150 mg/m^3. Помимо данных частиц мониторинг ведется в отношении объема углекислого газа CO_2, диоксида серы SO_2, оксидов азота NO_x, а также толщины озонового слоя.

Несмотря на значительные изменения, которые претерпела система экологического мониторинга в КНР с момента принятия первых нормативных документов в этой области в 1980-е гг., в настоящее время она отягощена: (a) очень сложной системой органов государственной власти, которые в той или иной степени занимаются вопросами охраны окружающей среды; (b) избыточным нормативным регулированием вопросов охраны окружающей среды и экологического мониторинга; (c) как следствие, такая система «грешит» неточностями, которые допускаются в ходе мониторинга по политическим, идеологическим причинам, мотивам экономического характера и пр. По сути в КНР сформирована многосубъектность, которая гарантирует не наличие конкуренции, а наличие проблем в отношениях между такими субъектами, поскольку каждый субъект не

---

[10] См. подробнее об этом: Y.Jin, H. Andersson, S. Zhang. Air Pollution Control Policies in China: A Retrospective and Prospects // Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5201360/. P. 10.

[11] По данным Интернет-ресурса. Режим доступа: https://www.ibisworld.com/china/market-research-reports/environmental-monitoring-industry/#:~:text=Environmental%20Monitorin%20in%20China%20industry%20trends%20(2015%2D2020)&text=The%20Environmental%20Monitoring%20industry%20has,a%209.9%25%20increase%20in%202020.

[12] См. подробнее об этом: D. Brombal. Accuracy of Environmental Monitoring in China: Exploring the Influence of Institutional, Political and Ideological Factors // Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.mdpi.com/2071-1050/9/3/324. P. 3.

[13] В преддверии Олимпийских игр 2008 года Правительство во многом изменило свои подходы к охране окружающей среды и, как следствие, экологическому мониторингу.

[14] См. подробнее об этом: D. Brombal. Там же. P. 3.

[15] Интересно, что данные о стоянии воздуха, полученные именно такими специалистами (сотрудниками посольства США в Пекине) стали причиной разбирательств об объективности показателей национальной системы мониторинга. В более широких кругах эта ситуация известна как «кризис $PM_{2.5}$», который и спровоцировал разворот национальной экологической политики и, как следствие, принципов национальной системы экологического мониторинга. См. подробнее об этом: D. Brombal. Там же. P. 4.

[16] Данный стандарт закреплен в миссии профильного министерства.

борется за потенциального клиента, получая гарантированное финансирование из бюджета соответствующего уровня.

США

Официальная страница американского агентства по защите окружающей среды гораздо более информативна в части организации системы комплексного экологического мониторинга в стране.

Наиболее важными нормативными документами в области организации процесса экологического мониторинга промышленных выбросов являются Закон о чистом воздухе (Clean Air Act[17]) и Национальные стандарты качества атмосферного воздуха (National Ambient Air Quality Standards – NAAQS[18]).

Основными наблюдаемыми соединениями в воздухе для оценки его качества являются (как и в КНР) углекислый газ (CO_2), свинец (Pb), оксид азота (NO_2), толщина озонового слоя (ozone ground level), ультрадисперсные частицы (PM – Particulate Matter), оксид серы (SO_2).

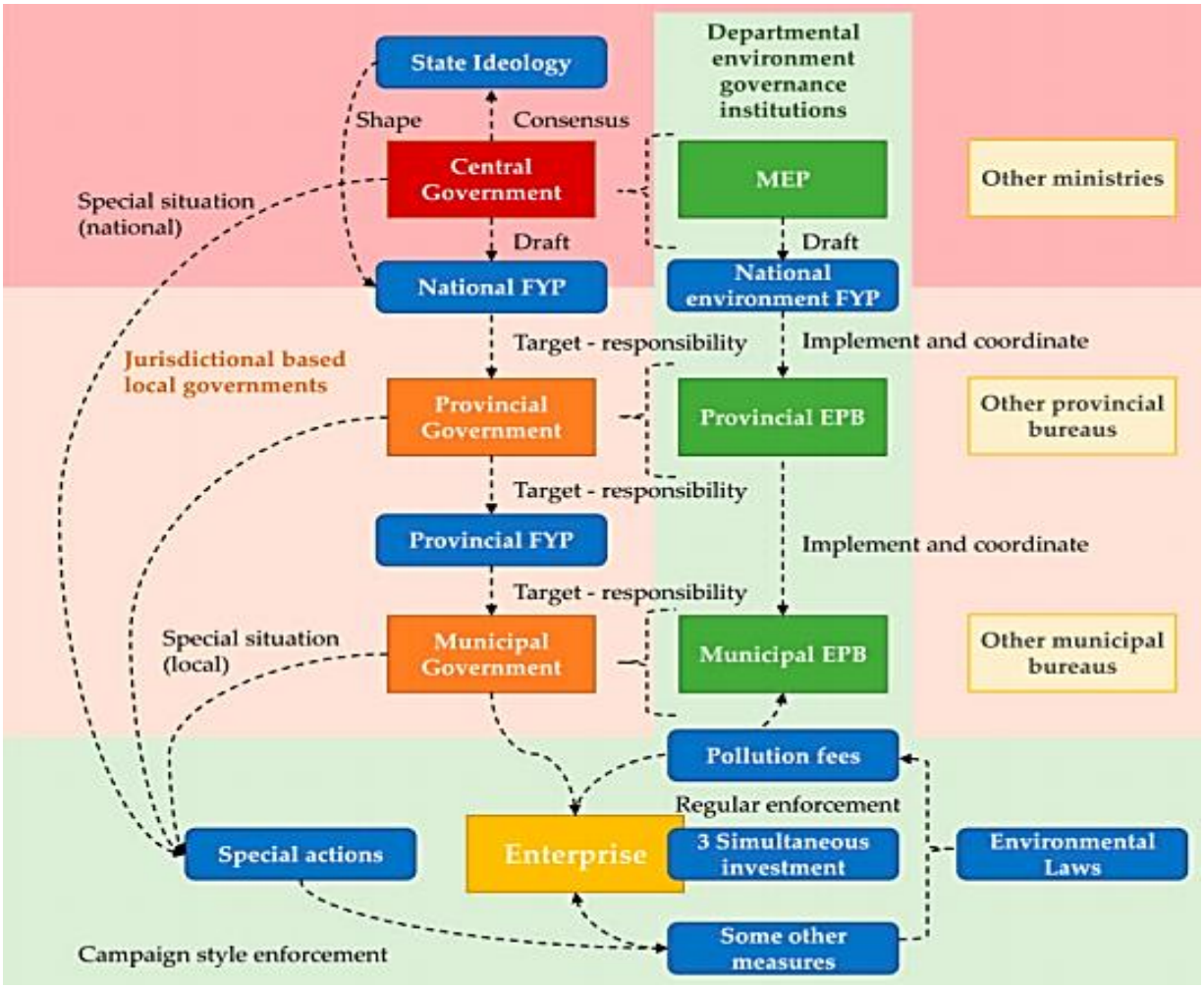

Рисунок 2. Система органов государственной власти по вопросам охраны окружающей среды[19].

[17] См. подробнее о законе Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.epa.gov/clean-air-act-overview.
[18] См. подробнее о стандарте Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants.
[19] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5201360/. P. 5.

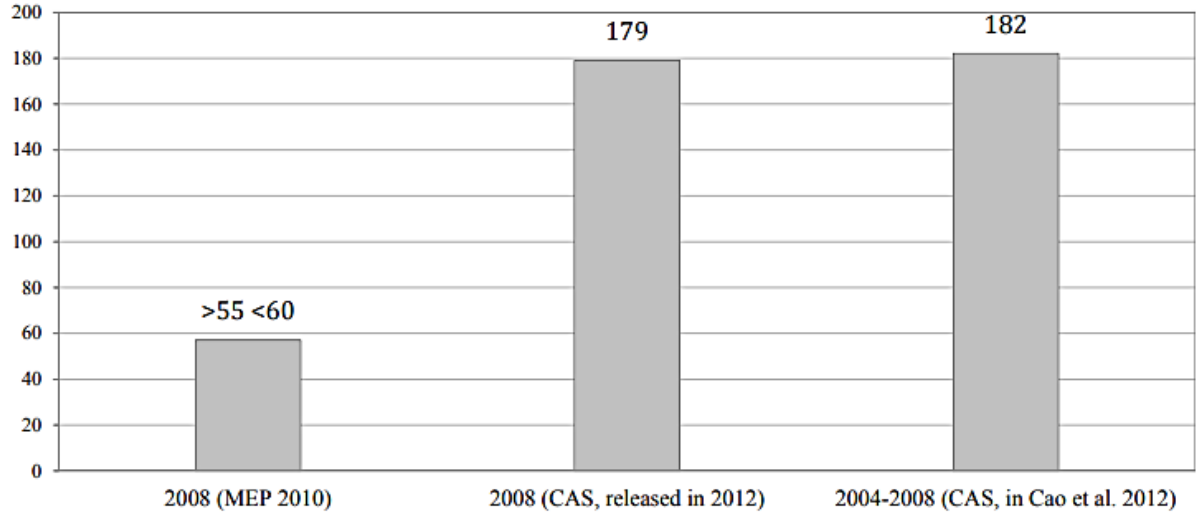

Рисунок 3. Пример расхождения в фактических данных мониторинга концентрации $PM_{2.5}$ и данных Министерства охраны окружающей среды: ед. изм. мг/м^3, город Сиань[20].

В основе процесса экологического мониторинга промышленных выбросов находится научная составляющая, что можно увидеть на приводимой ниже схеме организации процесса контроля качества воздуха. Насколько такое официальное заявление соответствует действительности неизвестно, это может быть темой отдельного исследования.

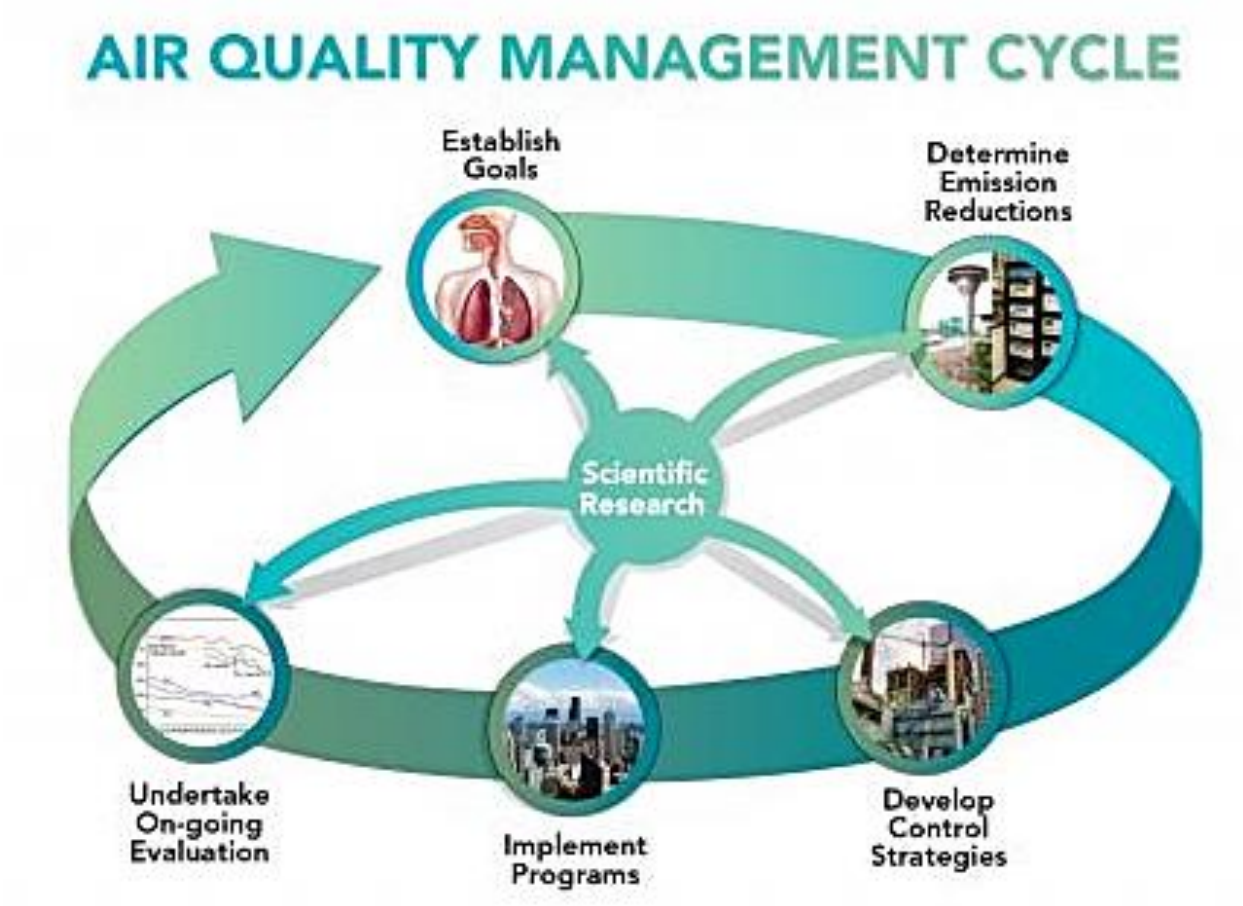

Рисунок 4. Процесс управления качество атмосферного воздуха в США[21].

[20] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.mdpi.com/2071-1050/9/3/324. P. 4

В данный процесс вовлечены представители всех ветвей власти в стране федерального уровня и уровня штатов, а также местные органы власти, ученые, представители бизнеса, некоммерческого сектора и общества.

Процесс экологического мониторинга качества атмосферного воздуха направлен на определение количества наблюдаемых химических соединений и частиц в единице воздушной массы. Получаемая информация используется как государством, так и представителями источников промышленных выбросов для корректировки стратегий развития, для введения дополнительных ограничений, для модернизации производств и пр. Таким образом, запрос на объективность такой информации существует.

Процесс экологического мониторинга промышленных выбросов в стране разбит на две составляющие: (1) непосредственно мониторинг выбросов; (2) мониторинг качества атмосферного воздуха. Каждый из подпроцессов имеет свои инструменты и средства объективации полученных результатов. Основным инструментом для мониторинга выбросов выступает Центр измерений выбросов в атмосферу (Air Emission Measurement Center[22]). На официальном ресурсе центра подробно описаны используемые им методы оценки качества воздуха, используемые виды мониторинга, технические средства, инструкции и нормативные документы. Мониторинг качества атмосферного воздуха[23] в свою очередь преследует в качестве своих целей оценку степени его загрязнения, информирование заинтересованных лиц о качестве атмосферного воздуха, использование полученной информации для корректировки целей и стандартов в области регулирования качества воздуха, изучение тенденций в области качества атмосферного воздуха, поддержка научных исследований практическими данными наблюдений.

Техническая сторона наблюдения на качество атмосферного воздуха реализуется за счет Информационного центра технологий мониторинга качества атмосферного воздуха (Ambient Monitoring Technology Information Center), Системы качества воздуха (Air Quality System – хранилище данных), специализированный сайт с данными о качестве воздуха (Air Data Website – гарантирует публичный доступ к данным о качестве воздуха с возможностью сохранять данные, создавать отчеты, визуализировать данные, получать информацию на интерактивной карте мониторов качества воздуха), специализированный сайт «Воздух в этот момент» (AirNow – позволяет узнать текущее состояние воздуха в месте проживания, нахождения, посмотреть прогноз, использует специализированный Индекс качества воздуха (Air Quality Index) для оценки влияния качества воздуха на здоровье человека).

Интересно, что в глобальном масштабе в направлении экологического мониторинга США используют информацию, получаемую от посольств и консульств по всему миру, а также предлагают пользователям Интернета специальный ресурс AirNow – International.

Таким образом, система комплексного экологического мониторинга промышленных выбросов в США представляется в значительной степени открытой, логически стройной и отлично обеспеченной с информационной точки зрения. Если фактическая ситуация соответствует заявленной официальной информации, то такая система может служить

---

[21] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.epa.gov/air-quality-management-process/air-quality-management-process-cycle.

[22] См. более подробно о центре Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.epa.gov/emc.

[23] См. более подробно об этом направлении работы Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.epa.gov/air-quality-management-process/managing-air-quality-ambient-air-monitoring.

примером лучшей практики организации системы контроля промышленных выбросов. Отдельно стоит обратить внимание на практику использования информации о качестве атмосферного воздуха, получаемую от зарубежных представительств Правительства США, что позволяет принимать управленческие решения не только для реализации национальных экономических интересов, но и для защиты прав своих граждан в случае необходимости.

Индия

Информационный ресурс профильного министерства полон различной информации в части экологического менеджмента и мониторинга качества окружающей среды. Налицо попытка не оставить ни одной лакуны в области освещения деятельности национального правительства по направлению борьбы за лучшее качество воздуха. Так, например, в связи с пандемией COVID-19 была выпущена специальная брошюра[24] (с использованием инфографики) для населения, которая предлагала набор простых средств для улучшения качества воздуха.

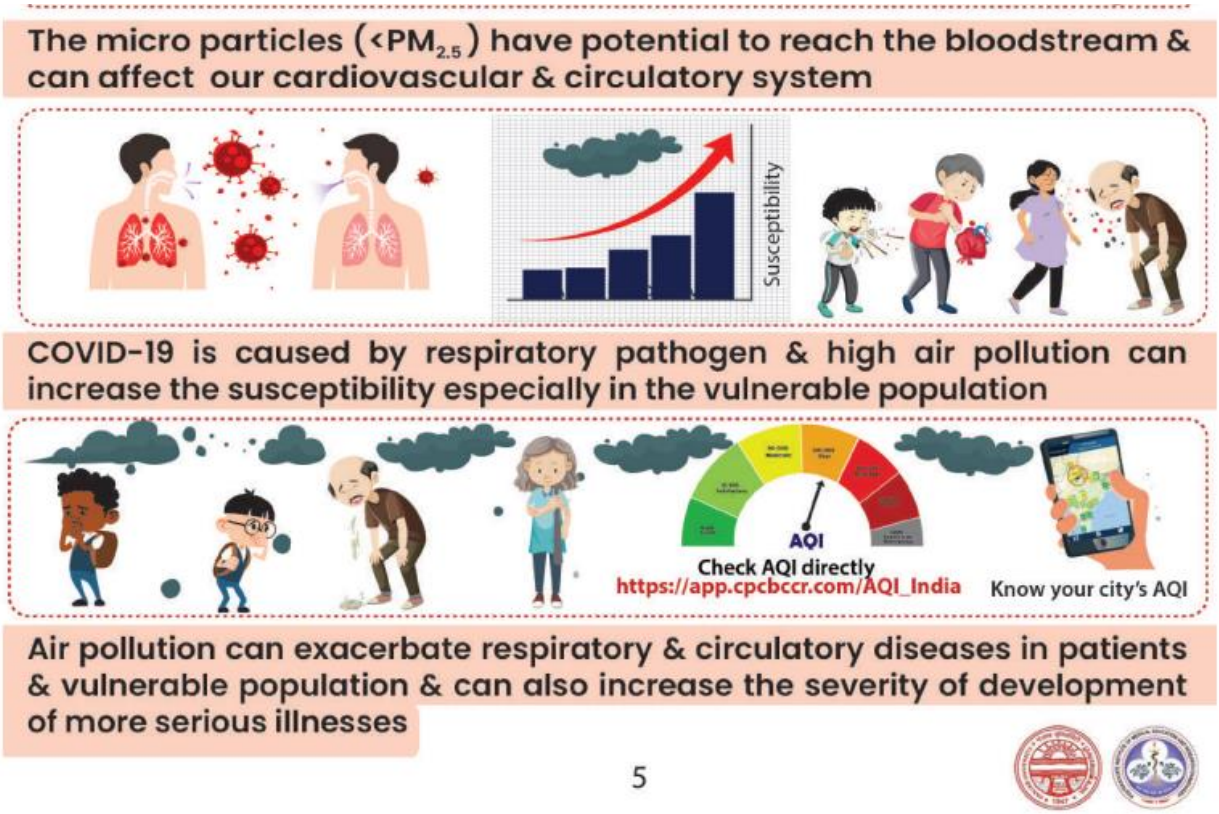

Рисунок 5. Одна из страниц брошюры о качестве атмосферного воздуха и COVID-19[25].

Основными нормативными документами, которые определяют правила контроля эмиссии загрязнений атмосферного воздуха, являются Закон о предупреждении и контроле загрязнений окружающей среды 1981 года (Prevention and Control of Pollution Act) и Закон об охране окружающей среды 1986 года (Environment Protection Act).

[24] Брошюра доступна на Интернет-ресурсе. Режим доступа: http://moef.gov.in/wp-content/uploads/2021/03/Air-Pollution_COVID_Mitigation_MoEFCC_PU_PGI_23-Feb-21.._compressed.pdf.
[25] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: http://moef.gov.in/wp-content/uploads/2021/03/Air-Pollution_COVID_Mitigation_MoEFCC_PU_PGI_23-Feb-21.._compressed.pdf.

Центральным звеном в осуществлении экологического мониторинга выступает государственная организация - Центральный совет по контролю загрязнений[26]. Членами совета являются представители органов государственной власти и бизнеса. Основные функции совета сводятся к поддержке работы национального правительства по направлениям экологического менеджмента.

Важной составной частью экологического менеджмента в Индии является управление качеством атмосферного воздуха, в том числе с помощью мониторинга качества атмосферного воздуха. Для этой цели в стране принята Национальная программа по мониторингу атмосферного воздуха (National Air Monitoring Programme), которая работает вместе с Национальной программой чистого воздуха (National Clean Air Programme[27]).

В соответствии с программой мониторинга в стране работают 793 специализированные станции. Цель программы состоит в получении объективных данных о текущем состоянии атмосферного воздуха, формировании трендов о его состоянии. Основными наблюдаемыми химическими соединениями являются углекислый газ (CO_2), свинец (Pb), оксид азота (NO_2), толщина озонового слоя (ozone ground level), ультрадисперсные частицы (PM – Particulate Matter), оксид серы (SO_2). Мониторинг ведется в круглосуточном режиме с отбором проб на предмет наличия газовых примесей каждые 4 часа и отбором проб на предмет наличия определенных частиц – каждые 8 часов. Отчет о состоянии атмосферного воздуха готовится дважды в неделю, в течение года выпускается порядка 104 отчетов. Бюллетени о качестве атмосферного воздуха доступны на официальном сайте совета[28].

В специальном разделе сайта совета доступна информация о результатах мониторинга в режиме реального времени.



Рисунок 6. Страница с возможностью просмотра текущей информации о состоянии мониторинга[29].

[26] См. подробную информацию о работе Совета на Интернет-ресурсе. Режим доступа: https://cpcb.nic.in/Introduction/.

[27] Информацию о программе можно получить в одном из ежегодных отчетов на Интернет-ресурсе. Режим доступа: http://moef.gov.in/wp-content/uploads/2019/05/NCAP_Report.pdf.

[28] См. подробнее примеры бюллетеней на Интернет-ресурсе. Режим доступа: https://cpcb.nic.in/AQI_Bulletin.php.

[29] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://app.cpcbccr.com/ccr/#/caaqm-dashboard-all/caaqm-landing.

Помимо данных автоматического мониторинга доступна информация за предыдущие годы из электронной базы данных. Каждый пользователь может сформировать отчет за конкретный период времени в прошлом.

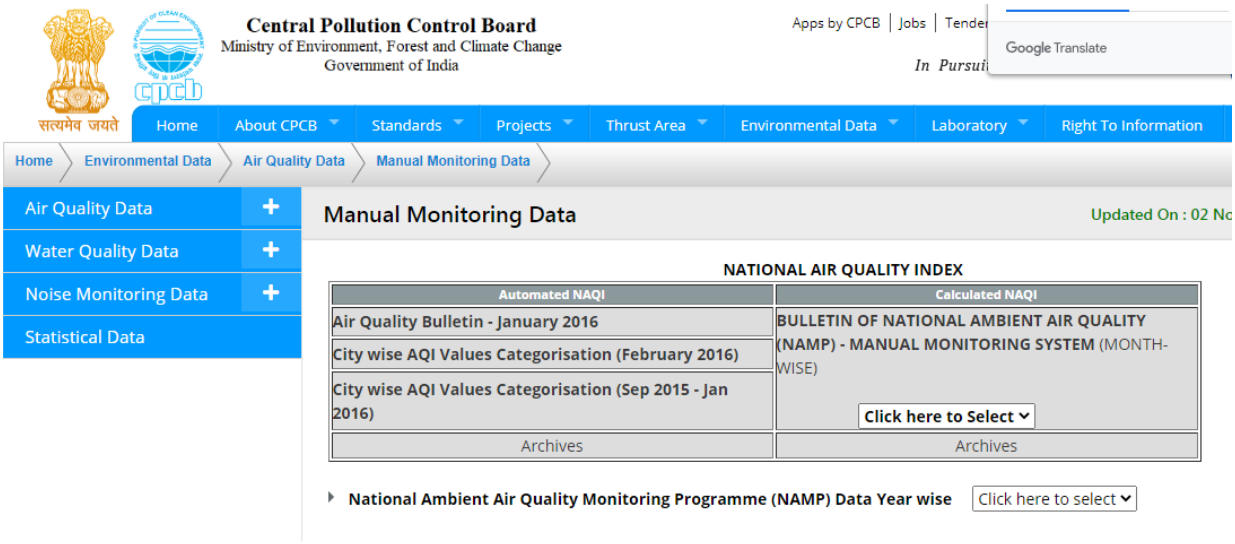

Рисунок 7. Форма запроса для поиска информации в базе данных[30].

Отдельное внимание уделяется данным мониторинга во время празднования фестиваля света Deepavali, в Агре и Дели. Для населения доступно специальное мобильное приложение, которое позволяет проверить Индекс качества воздуха в месте проживания (ссылка для приложения была показана на скриншоте бюллетеня о связи качества воздуха и COVID-19).

Таким образом, в Индии сформирована современная государственная система комплексного мониторинга промышленных выбросов, данные о которой доступны любому пользователю, а IT составляющая по первым оценкам не уступает аналогичной системе в США. В то же время с учетом роли страны в негативном влиянии на окружающую среду необходимым является участие в таком мониторинге независимых экспертов, которые смогли подтвердить объективность поставляемой пользователям информации.

ФРГ

На основании общей информации, представленной на сайте профильного министерства, можно сделать вывод, что национальные программы в области мониторинга промышленных выбросов реализуются во исполнение общеевропейской политики в данном направлении, а именно 7-й редакции Европейской программы по защите окружающей среды (Environment Action Programme). К 2030 году планируется значительно сократить содержание в воздухе таких элементов как оксид серы (SO_2) на 79%, оксид азота (NO_2), летучие органические соединения на 40%, аммоний (NH_3) на 19%, ультрадисперсные частицы (PM – Particulate Matter) на 49% к значениям 2005 года.

Основным документом, регулирующим вопросы экологического мониторинга промышленных выбросов, является принятая 22.05.2019 Национальная программа улучшения качества воздуха (National Clean Air Programme). Инструментами этой

[30] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://cpcb.nic.in/manual-monitoring/.

программы являются Федеральный закон о контроле за негативным влиянием загрязнений воздуха на здоровье человека и окружающую среду (Immissions важно не путать с Emissions – непосредственными выбросами), а также Контроль качества воздуха (TA Luft).

В соответствии с указанными документами обеспечиваются требования по предельно допустимым выбросам для промышленных предприятий и контроль качества атмосферного воздуха посредством мониторинга его качества. Порядок осуществления мониторинга описан в Административной инструкции по Контролю качества воздуха[31]. Специальный раздел инструкции посвящен описанию требований к продолжительности мониторинга, его непрерывности, порядку отбора проб, параметрам измерений для каждого вида соединений и отдельных частиц, к местам для размещения измерительных станций. Требования к измерительным приборам, порядку их поверки, периодичности поверки, требования к погрешности должны быть опубликованы профильным министерством в специальном издании – Joint Ministerial Gazette. Такие требования конечно были опубликованы и подробным образом описывают порядок настройки, поверки, эксплуатации измерительного оборудования[32].

В отличие от Индии в ФРГ нет такого множества информационных материалов, онлайн ресурсов (за исключением общеевропейских), посвященных качеству атмосферного воздуха. Конечно, это объяснимо с точки зрения общей ситуации с качеством окружающей среды в Европе и Индии, а также тем, что ФРГ интегрирована по многим параметрам в общеевропейские системы контроля качества окружающей среды. Среднестатистическому пользователю доступны множество онлайн сервисов, которые содержат актуальную информацию о качестве воздуха и даже рекомендации в связи с таким качеством.

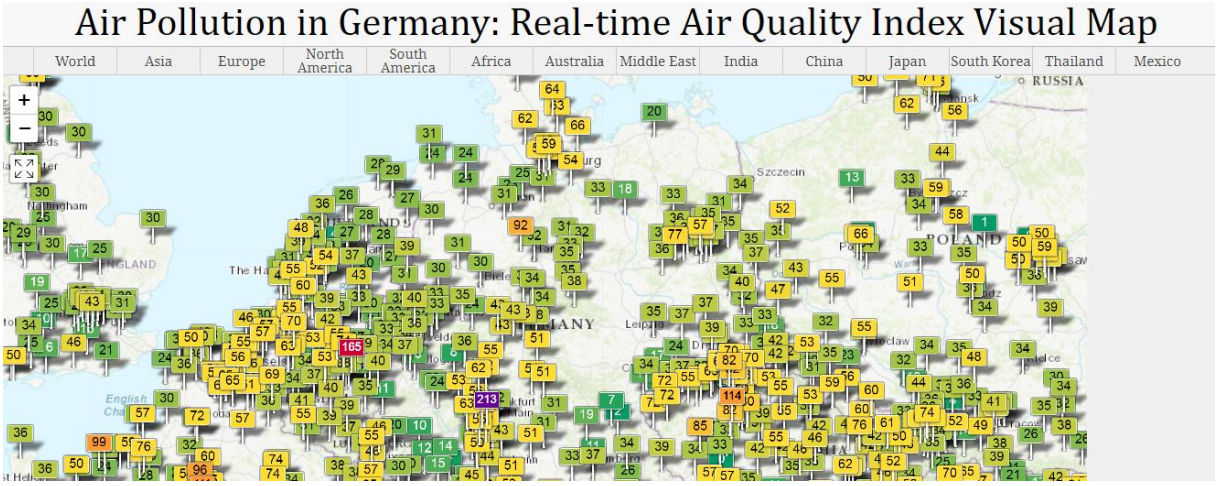

Рисунок 7. Качество воздуха в режиме реального времени[33].

Как видно, количество станций, информация с которых доступна для анализа очень большое. Особенно, если сравнить их количество с Россией.

---

[31] См. полный текст инструкции на Интернет-ресурсе. Режим доступа: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Luft/taluft_engl.pdf.

[32] См. полный текст требований на Интернет-ресурсе. Режим доступа: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/Uniform-Practice-Emission-Monitoring.pdf.

[33] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://aqicn.org/map/germany/.

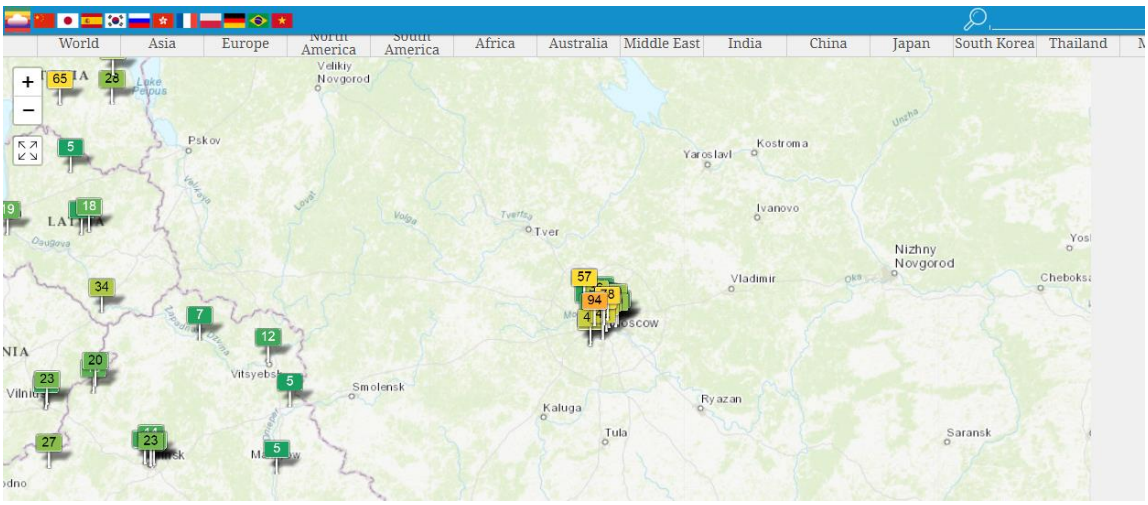

Рисунок 8. Станции измерения качества воздуха в Центральной России[34].

Еще один пример информационного ресурса называется Umwelt Bundesamt. Данная платформа позволяет выбрать необходимые параметры и отследить их в режиме реального времени без регистрации и оплаты.

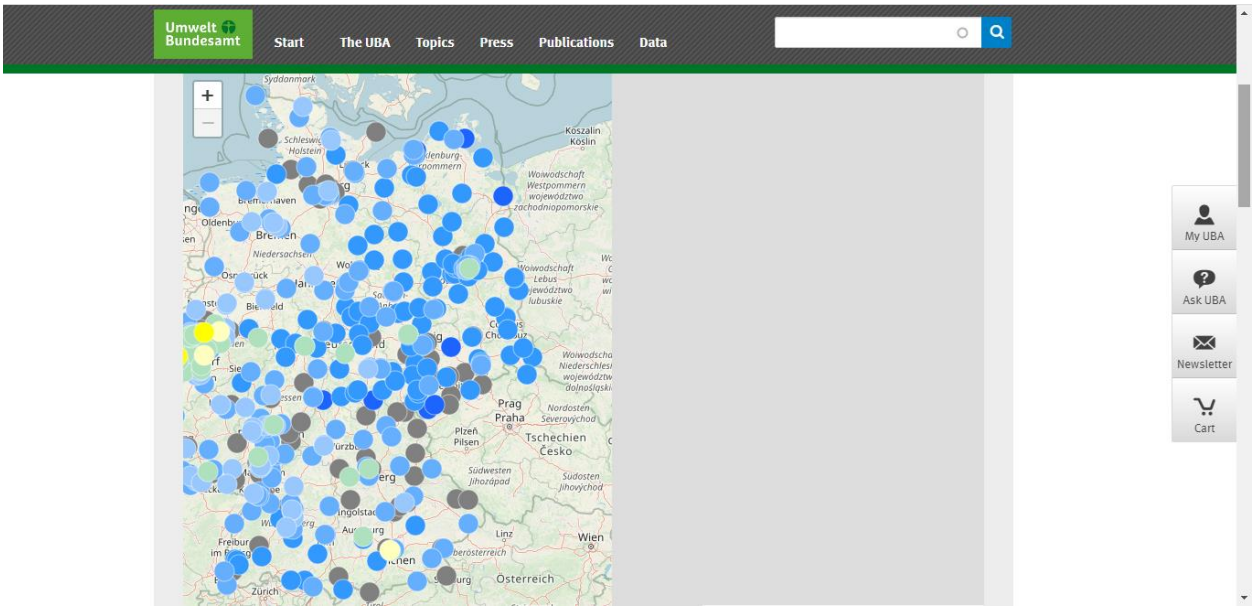

Рисунок 9. Пример платформы для мониторинга качества атмосферного воздуха в ФРГ[35].

Таким образом, представляется, что в ФРГ реализована «рыночная модель» отношений между операторами данных, которые поступают с измерительных станций. А с учетом интеграции страны в общеевропейское пространство ее территория находится под контролем и наднациональных служб по контролю за качеством окружающей среды. В таких условиях вероятность искажения публикуемой информации минимизируется. При этом публичное раскрытие требований к порядку настройки, поверки и эксплуатации измерительного оборудования позволяют в случае необходимости обеспечить объективное разбирательство в отношении отдельно взятой измерительной станции.

[34] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://aqicn.org/map/germany/.
[35] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.umweltbundesamt.de/en/data/air/air-data/stations/eJzrXpScv9BwUXEykEhJXGVkYGSoa2Cia2CxqCRzkaHJorzUBYuKSxYsSUl0K0LIGgL5IfnIqpMTJyzKrWJblJvctDgnseS0g-eqwOrc02cX5-Sln3ZQve7AwMDACAAC3imk.

Австралия

Как заявлено на официальной странице профильного департамента правительства Австралии в этой стране органы власти всех уровней управляют качеством атмосферного воздуха.

С точки зрения количества нормативных документов пример Австралии напоминает КНР, но с точки зрения их структурирования – лучшие практики США и ФРГ. Основополагающими актами национального уровня в области охраны атмосферного воздуха являются:

1. Национальное соглашение о чистом воздухе от 15.12.2015 (National Clean Air Agreement[36]), которое установило общие рамки для работы Правительства в области охраны воздуха;
2. Закон о нормативах промышленных выбросов 2017 года (Product Emission Standards Act[37]), который установил соответствующие нормативы для отдельных видов продукции;
3. Правила о нормативах промышленных выбросов 2017 года (Product Emission Standards Rules[38]) для объектов энергетики и судовых двигателей;
4. Национальные меры по защите атмосферного воздуха (National Environment Protection (Ambient Air Quality) Measure[39]);
5. И ряд других актов, доступных на сайте департамента.

Мониторинг является одним из ключевых инструментов экологического менеджмента. Национальные меры призваны создать основу мониторинга за качеством атмосферного воздуха по шести общепринятым параметрам, включая толщину озонового слоя (O_3), оксид азота (NO_2) и оксид серы (SO_2).

Вся «инфраструктура» (все районы) комплексного экологического мониторинга объединена в специализированный реестр – Национальный реестр объектов мониторинга окружающей среды (The National Environmental Monitoring Sites Register[40]). Данный реестр предоставляет доступ к данным станций различного профиля на всей территории материка. В будущем планируется его постепенное расширение. Пользователи могут сформировать запрос в отношении конкретных параметров для отражения с учетом их интересов.

Национальный реестр входит в Национальную информационную инфраструктуру об окружающей среде, которая состоит из следующих компонентов: каталог с метаданными, сервисы данных, получаемых в режиме реального времени, реестр районов мониторинга, сервис словаря, специализированный ресурс для просмотра данных.

---

[36] См. более подробно о соглашении Интернет-ресурс. Режим доступа: http://www.environment.gov.au/protection/air-quality/national-clean-air-agreement.

[37] См. более подробно о законе Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.legislation.gov.au/Details/C2017A00104.

[38] См. более подробно о правилах Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.legislation.gov.au/Details/F2018L00021.

[39] См. более подробно о мерах Интернет-ресурс. Режим доступа: http://www.nepc.gov.au/nepms/ambient-air-quality.

[40] См. более подробно о реестре Интернет-ресурс. Режим доступа: http://neii.gov.au/nemsr.



Рисунок 10. Компоненты Национальной информационной инфраструктуры Австралии[41].

Интересно, что для развития информационных сервисов Правительству Австралии помогают коммерческие организации, заявленные в качестве партнеров. Среди них компании из сферы IT, коммерческие структуры и научные институты, что говорит о вовлечении в процесс создания комплексной системы экологического мониторинга широкого круга экспертов разного профиля. Представляется, что подобный подход позволяет создавать сбалансированную систему с учетом интересов всех участников рынка. В настоящее время карта районов экологического мониторинга атмосферного воздуха (отдельно взятого типа), доступная онлайн выглядит следующим образом:

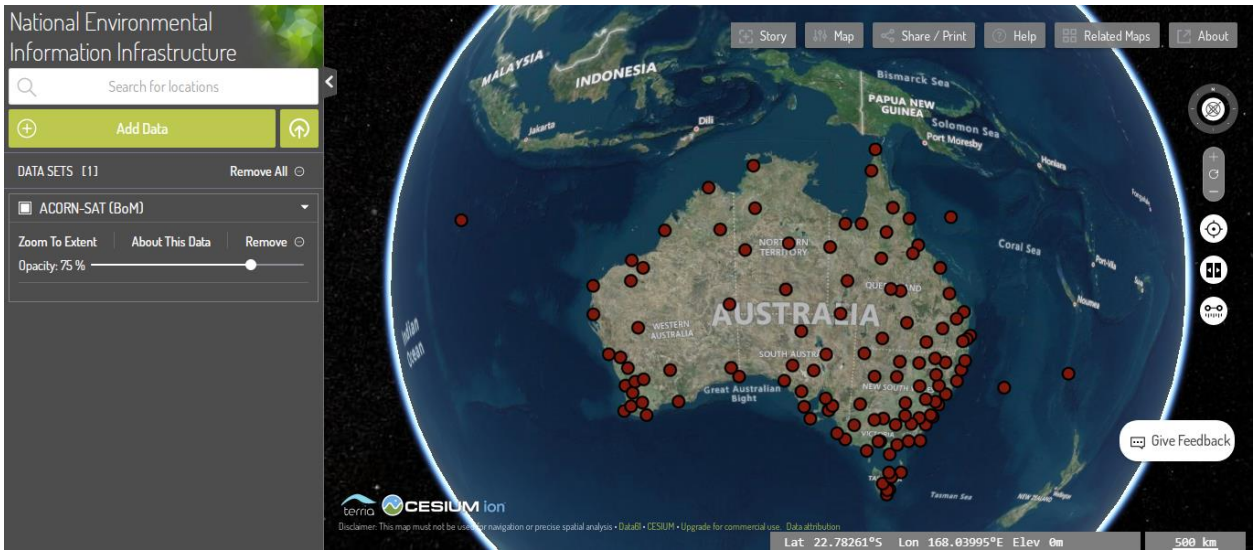

Рисунок 11. Карта районов мониторинга за состоянием атмосферного воздуха (ACORN-SAT)[42].

Таким образом, в Австралии наряду с ранее рассмотренными странами вопрос создания системы комплексного экологического мониторинга решен на достаточно высоком уровне с точки зрения законодательного и информационного обеспечения. Особенностью национальной системы является то, что в процесс ее развития и улучшения вовлечены коммерческие организации и представители научного сообщества, что служит дополнительной гарантией объективности предоставляемых населению данных о состоянии окружающей среды.

Бразилия

Наряду с США и ФРГ официальный информационный ресурс профильного министерства характеризуется логичной организацией и доступностью, размещенной на нем

[41] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: http://neii.gov.au/components.
[42] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: http://neii.gov.au/viewer/.

информации (user friendly). Несмотря на то, что руководство страны впервые заявляло о необходимости контроля качества воздуха еще в конце 1980-х гг., активная фаза по установке современного оборудования началось только в 2019 году во всех 17 штатах.



Рисунок 12. Пример станции в системе экологического мониторинга[43].

Основой для проведения комплексного экологического мониторинга промышленных выбросов является Национальная система мониторинга качества воздуха, которая призвана объединить в себе информацию со станций по всей стране. В рамках создания данной системы был введен в действие Техническое руководство по качеству воздуха. Основой для выводов о качестве наблюдаемого воздуха являются показатели Национальных стандартов качества атмосферного воздуха, принятые в 2018 году. За основу для их разработки были приняты европейские документы в области требований к качеству воздуха. Ниже представлена информация о том, каким образом такие требования изменились, в том числе с учетом требований Всемирной организации здравоохранения.

Техническое руководство по качеству воздуха призвано определить правила внедрения, настройки и эксплуатации систем мониторинга промышленных выбросов для получения объективных и согласованных данных.

Мониторинг качества воздуха призван обеспечить охрану здоровья местного населения и накопление данных для определения общих трендов в области качества воздуха для принятия управленческих решений в области охраны окружающей среды, промышленной политики и пр.

[43] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/qualidade-do-ar.

Pollutant	Averaging time	Mean concentration / (μg m^{-3})				
		1990 NAQS[4]	IT-1[8]	IT-2[8]	IT-3[8]	2018 NAQS[8]
PM_{10}	annual mean	50	40	35	30	20
	24-hour mean	150	120	100	75	50
$PM_{2.5}$	annual mean	-	20	17	15	10
	24-hour mean	-	60	50	37	25
O_3	8-hour mean	-	140	130	120	100
	1-hour mean	160[a]	-	-	-	-
NO_2	annual mean	100[a]	60	50	45	40
	1-hour mean	320[a]	260	240	220	200
SO_2	24-hour mean	365[a]	125	50	30	20
	annual mean	80	40	30	20	-
CO	8-hour mean	9	-	-	-	9[b]
Pb[c]	annual mean		-	-	-	0.5
TPM	24-hour mean	240	-	-	-	240

Рисунок 13. Требования к качеству воздуха в Бразилии в 1990 и 2018 гг[44].

Руководство содержит подробные инструкции по правилам размещения станций мониторинга для того, чтобы обеспечить надлежащее качество собираемой информации и репрезентативность каждой территории. Репрезентативность станций определяется, исходя из 4 возможных уровней: микро, мезо, масштаба района, масштаба города и выбирается с учетом конкретных целей мониторинга. Пример выбора конкретного уровня приводится ниже с учетом целей мониторинга:

Objetivo de monitoramento	Escala apropriada
Concentrações mais altas	Microescala, para impacto de veículos ou fontes fixas difusas. Mesoescala ou bairro, para fontes fixas (chaminé). Bairro ou urbana, para o ozônio.
Efeitos gerais à população	Bairro, urbana.
Impacto de fontes fixas	Microescala, para fontes fixas difusas. Mesoescala ou bairro, para chaminés.
Concentração de fundo	Urbana.

Рисунок 14. Выбор репрезентативности станций мониторинга в соответствии с целями[45].

В зависимости от объекта наблюдения определены требования к расстоянию между станциями с учетом трафика транспортных средств в населенных пунктах (на главной улице). Пример такого требования приводится для углекислого газа:

[44] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-50532020000300523.

[45] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/qualidade-do-ar.

Número médio de veículos/dia (via principal)	Escala de bairro
	Distância mínima (m)
<10.000	10
15.000	25
20.000	45
30.000	80
40.000	115
50.000	135
>60.000	150

Рисунок 15. Пример требований к расстоянию между станциями с учетом наблюдаемого объекта[46].

Пример требований к характеристикам и локации станций мониторинга приводится ниже. При этом техническое руководство содержит подробные инструкции по периодичности отбора проб, соблюдению правил о непрерывности мониторинга и пр.

Poluente	Escala de Representatividade	Altura de amostragem (m)	Distância de árvores (m)	Distância de obstáculos (m)
CO	micro	2 a 3,5	>10	o dobro da altura do obstáculo acima da sonda amostradora
	demais escalas	2 a 5		
SO_2	todas as escalas	2 a 5		
O_3				
NO_2				
$MP_{10}/MP_{2,5}$				

Рисунок 16. Требования к станциям мониторинга[47].

Таким образом, в Бразилии на данный момент сформирована современная законодательная и техническая база для создания полноценной и эффективной системы комплексного экологического мониторинга промышленных выбросов. Вполне возможно, что все указанные требования будут своевременно и в полном объеме обеспечены материальными средствами технического измерения, что поставит страну в один ряд с ранее упомянутыми ФРГ, США, Австралией и др.

Заключение.

По итогам обзора зарубежных практик организации систем комплексного экологического мониторинга промышленных выбросов на примере КНР, США, Индии, ФРГ, Австралии и Бразилии можно сделать следующие выводы.

[46] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/qualidade-do-ar.

[47] Источник изображения Интернет-ресурс. Режим доступа: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/qualidade-do-ar.

1. Каждая из представленных стран в полной мере осознает себя частью «глобального движения», целью которого является улучшение качества атмосферного воздуха;
2. Правительство каждой страны имеет в своем составе профильный орган государственной власти и местные органы управления, которые призваны создать условия для внедрения и поддержания систем комплексного экологического мониторинга;
3. Профильные органы национальных администраций в должной мере задействуют информационные технологии для создания систем комплексного экологического мониторинга, включая предоставление возможностей для получения данных о таком мониторинге в режиме реального времени;
4. Размещенная на специализированных ресурсах информация о состоянии атмосферного воздуха предоставляется без взимания платы;
5. Формирование баз данных о состоянии атмосферного воздуха по «универсальному» набору критериев обеспечено наличием множества станций наблюдения, расположенных по всей территории страны и образующих единый комплекс информационной инфраструктуры;
6. Требования к параметрам, настройке, поверке, ремонтам, эксплуатации оборудования для наблюдения за параметрами атмосферного воздуха, как правило, общедоступны, что минимизирует возможности для манипулирования данными;
7. При создании информационной инфраструктуры национальные правительства придерживаются правила о единовременном создании такой инфраструктуры на территории всей страны, исключая ситуацию противопоставления периферии и центра;
8. В некоторых странах степень информационной открытости ресурсов профильных органов государственной власти, вероятно, связаны с особенностями местного политического режима (КНР). Подобная практика не создает атмосферу доверия к предоставляемым данным системой мониторинга, может ставить под вопрос их объективность и достоверность;
9. Ни в одной из рассмотренных стран в полной мере не созданы условия для полноценной конкуренции на «рынке» экологического мониторинга. С одной стороны, это объяснимо тем, что конкурировать с государством в данной области весьма тяжело не только по причине большой стоимости подобных программ, но и по причине монополии национальных правительств на информацию отдельных категорий (государственная тайна в области науки, энергетики, вооружений, обороны и безопасности, промышленности). С другой стороны, этическая проблема трансляции населению достоверной информации отодвигается в своем решении, а государство принимает на себя повышенный уровень ответственности за ложный характер данных мониторинга.

Часть 5. Общественный контроль за функционированием комплексной системы мониторинга окружающей среды

В феврале 2021 года Государственной Думой во втором чтении принят законопроект о доступной экологической информации. Поручение было дано Президентом РФ ещё в 2016 году. Согласно документу, федеральные органы исполнительной власти, региональные органы власти и органы местного самоуправления, обладающие экологической информацией, будут обязаны размещать её в интернете. В список входит информация о состоянии окружающей среды, почвы, атмосферного воздуха, вредных выбросах в атмосферу, о состоянии водоёмов, рек, озёр, о качестве питьевой воды, о водных источниках, о состоянии радиационного фона.

Общественное участие в формировании общенациональной системы экологического мониторинга

За минувшие два и более десятилетия экологические общественные организации и самоорганизованные группы граждан России накопили существенный опыт в обращении к государственным системам мониторинга окружающей среды, разработке собственных решений и проведении природоохранных кампаний, основанных на использовании различных каналов мониторинга окружающей среды, а также в самостоятельном построении краудсорсинговых систем сбора данных о состоянии окружающей среды.

В работе, основанной на использовании методов мониторинга, чаще всего и с наиболее заметными результатами, ведущие неправительственные экологические организации концентрировались на природоохранной задачах, связанных с независимым мониторингом лесных пожаров, контролем за состоянием лесов, мониторингом нефтяных разливов и сжигания попутного нефтяного газа, контролем за соблюдением природоохранных режимов на водных акваториях в местах обитания редких видов морских млекопитающих, документированием фактов незаконной хозяйственной деятельности на особо охраняемых природных территориях, мониторингом загрязнения рек и разрушением природных экосистем в результате добычи рассыпного золота, мониторингом динамики развития промышленных аварий и обусловленного ими загрязнения окружающей среды, документированием экологических последствий портовой перевалки угля.

Представители неправительственных организаций признают, что наиболее качественные и системные данные публикует Росгидромет. Однако эти данные носят неоперативный характер и не представляются общественным организациям в виде массива ретроспективных данных, позволяющих осуществлять самостоятельный анализ.

Дефицит доступной информации о состоянии окружающей среды и обеспокоенность граждан привели к возникновению краудсорсинговых общественных сетей сбора оперативных данных о состоянии, в первую очередь, атмосферного воздуха (проект «Дыши», приложение Ecovisor). Такие сети получили развитие на протяжении последних 3-4 лет в крупных промышленных центрах, таких как Челябинск (центр возникновения общественного движения «Дыши»), Москва, Екатеринбург, Красноярск, Уфа, Новосибирск, Иркутск. Особенностью таких общественных сетей является ограниченный

круг параметров измерений (чаще всего, это мелкодисперсные пылевые частицы PM2,5 и PM10), что продиктовано ограниченными техническими возможностями таких сетей и ограниченными финансовыми ресурсами, формируемыми самими участниками общественных инициатив.

Цель создания и функционирования таких сетей - не получить исчерпывающую картину, а обеспечить оперативное выявления факта загрязнения и, по возможности, установить его источник. Как правило, последующий профессиональный инструментальный контроль осуществляется сертифицированными мобильными лабораториями, с которыми сотрудничают общественники. Нередко в роли звена оперативного реагирования выступают мобильные лаборатории Росприроднадзора, опирающегося на общественные сети как на систему раннего информирования о сверхнормативных выбросах промышленных предприятий. Общественные сети наиболее эффективны в населенных пунктах с высокой индустриальной нагрузкой, где государственные системы экологического мониторинга не имеют достаточно плотного покрытия.

Выводы:

1. Информация о состоянии окружающей среды должна быть оперативной, доступной и открытой. При этом государственные органы обеспечивают интеграцию информации, получаемой из сетей инструментального контроля государственных органов, общественности и бизнеса.

2. Общественный мониторинг является важной частью общенациональной системы мониторинга окружающей среды. Он позволяет сократить число пробелов, имеющихся в государственной системе мониторинга, и повысить достоверность сводных данных.

3. Мониторинг не должен сводиться к наблюдению за состоянием атмосферного воздуха, должна фиксироваться вся первичная информация, включающая сведения о загрязнении водных объектов, образовании отходов и путях их перемещения.

4. Общественность должна иметь доступ к первичной информации, так как публикуемая обобщенная информация является вторичной, а именно на этапе обработки и обобщения возможно сокрытие информации, в котором могут быть заинтересованы как органы власти, так и бизнес.

5. Требуется создание публичного и открытого формата интерпретации полученных данных комплексной системы мониторинга окружающей среды, обеспечивающего полноту и достоверность информации. Граждане являются заинтересованным потребителем экологической информации, но при этом неоднородны по уровню образования и квалификации и по готовности к самостоятельной выработке мнения по опасности/безопасности имеющихся видов и источников воздействия на окружающую среду. Доступность и простота восприятия экологической информации (обратная связь, мобильные приложения) для различных категорий пользователей - важная составляющая проекта.

Итоговые выводы

Итоговые выводы будут уточняться по мере появления более детальных документов по концепции и планам реализации комплексной системы мониторинга состояния окружающей среды.

Предварительные выводы:

1. По информации СМИ подготовлена Концепция Федерального проекта «Комплексная система мониторинга окружающей среды», которая предполагает:
   - степень охвата системой территории Российской Федерации составит 30% к 2023 году, 60% - к 2024 году с перспективой охвата 100% территории к 2030 году.
   - в системе будут учтены объекты, оказывающие негативное влияние на окружающую среду (I-IV категорий): 50% к 2023 году, 80% к 2024.
   - к 2024 году планируется урегулировать основные нормативно - правовые отношения в рамках функционирования системы
   - установлены объёмы финансирования 3 137 036,04 (тыс. руб.), из них на развитие системы – 225 000 (тыс. руб.).

2. С нашей точки зрения, концепция создания Комплексной системы мониторинга нуждается в более детальной проработке. В частности, могут быть уточнены следующие аспекты:

   - территориальный охват (на первом этапе - непрерывный мониторинг в 46 городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения);

   - необходимость повышения плотности мониторинга: возможность использования объектов телекоммуникационной (мобильной) связи для размещения точек наблюдения;

   - уточнение перечня показателей, которые будут учитываться и анализироваться КСМ (выбросы веществ I-II класса опасности, источники и объемы выбросов парниковых газов, выбросы объектов ЖКХ, транспорта, энергетики);

   - проблема межведомственного взаимодействия в рамках КСМ с учетом проблем разработки Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ) в 1993-1998 гг.: возможная неоднозначная позиция ведомств по поводу интеграции собственных информационных сетей, недостаточное покрытие систем наблюдения.

3. Концепция комплексной системы мониторинга должна изначально предусматривать **целевое назначение** данных мониторинга, а именно:

   - **прогнозирование** экстремальных ситуаций;

   - прогнозирование долгосрочных природных **климатических изменений** и их последствий;

   - представление результатов и анализ **экологических** факторов совместно со статистическими данными о состоянии **здоровья** населения;

- разработка методик расчетов и количественного анализа корреляции **экологических** параметров среды и показателей **здоровья** населения с использованием нейронных сетей.

4. Требуется провести анализ нормативной базы КСМ на предмет выявления противоречий и отсутствия согласованности НПА.
5. Необходимо создать сбалансированную систему показателей автоматического мониторинга выбросов промышленных предприятий.
   Предприятия I категории в течение 4 лет после получения КЭР должны будут оснастить системами автоматического контроля не менее 10 000 источников (3 тыс. предприятий I категории НВОС, минимум по 3-4 источника). На текущий момент такой объем производства не представляется возможным для российских промышленных предприятий.
6. Общественный мониторинг является важной частью общенациональной системы мониторинга окружающей среды. Он позволяет сократить число пробелов, имеющихся в государственной системе мониторинга, и повысить достоверность данных. Доступность и простота восприятия экологической информации (обратная связь, мобильные приложения) для различных категорий пользователей - важная составляющая проекта.

Авторский коллектив



Закондырн Александр Евгеньевич

Заместитель председателя Общественного совета при Минприроды РФ, Генеральный директор Ассоциации разработчиков природоохранных технологий и экологических инициатив



Шаргатова Зоя Ивановна

Член Общественного Совета при Росгидромете, эксперт Общественного совета при Минприроды РФ



Липина Светлана Артуровна

Руководитель РГ «Арктика, Антарктика, Мировой океан и климат» Общественного совета при Минприроды РФ