

Экологический мониторинг окружающей среды

Экологический мониторинг

Термин «мониторинг» появился перед проведением Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде (Стокгольм, 5 – 16 июня 1972 г.).

На Стокгольмской конференции была выработана специальная Программа ООН по окружающей среде. Согласно этой программе, под мониторингом было решено понимать систему непрерывного наблюдения, измерения и оценки состояния окружающей среды.

Важным решением Стокгольмской конференции была рекомендация по созданию глобальной системы мониторинга окружающей среды – ГСМОС (Global Environmental Monitoring Systems – GEMS). При создании ГСМОС было рекомендовано опираться на существующие национальные системы. К концу 70-х годов Глобальная система мониторинга начала полностью выполнять поставленные цели.

Экологический мониторинг (мониторинг окружающей среды) – это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений ее состояния под воздействием природных и антропогенных факторов.

Контроль экологический – деятельность государственных органов, предприятий и граждан по соблюдению экологических норм и правил.

Основные задачи экологического мониторинга

- наблюдение за изменением качества окружающей среды и факторами, воздействующими на окружающую среду;
- сопоставление результатов измерений с нормативными показателями содержания веществ в компонентах экосистем и оценка фактического состояния природной среды;
- использование результатов измерений для совершенствования расчетного моделирования процессов в экосистемах и оценок последствий техногенных воздействий.

Классификация экологического мониторинга

В соответствии с территориальным принципом выделяют следующие виды мониторинга:

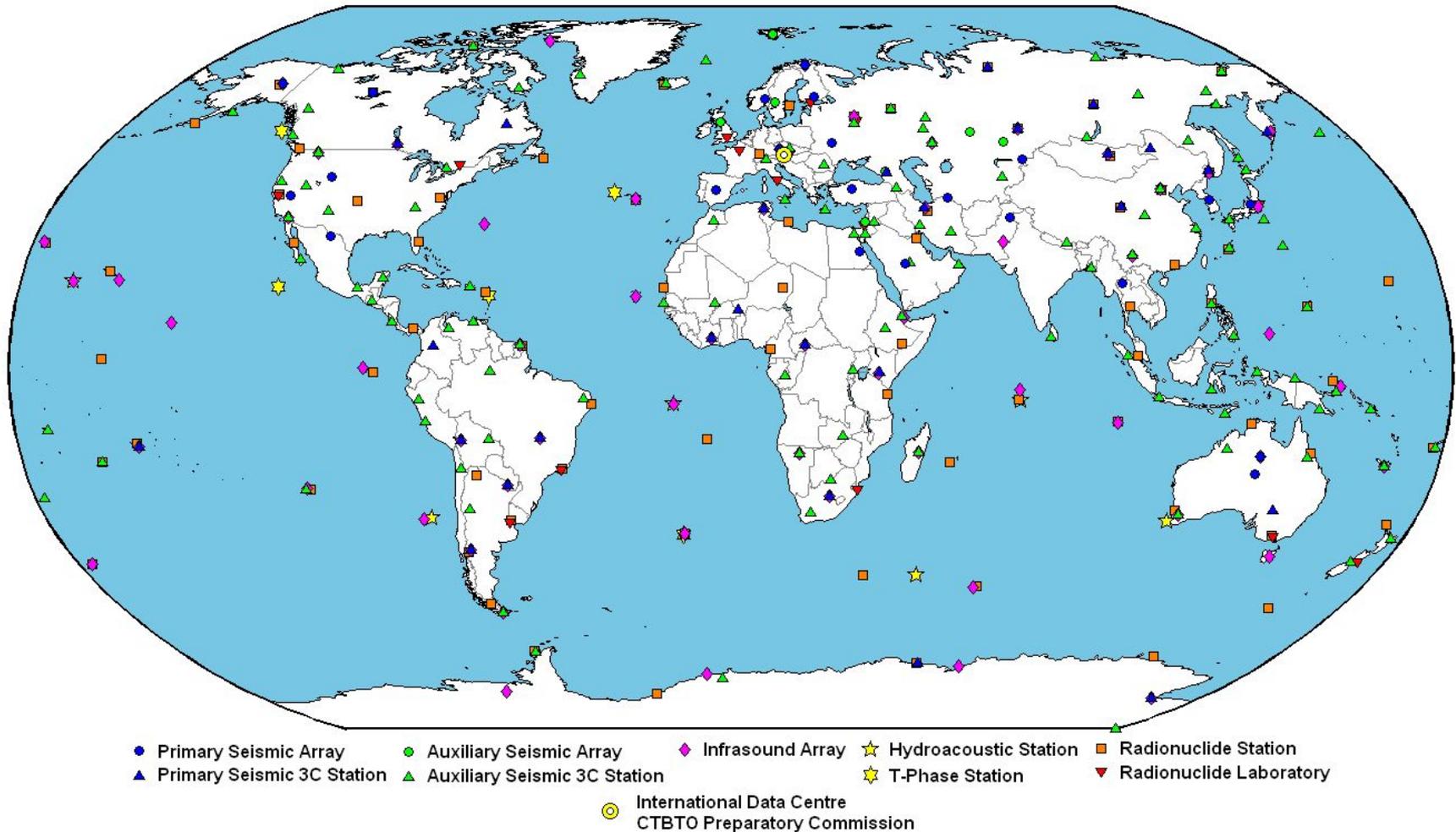
1. глобальный (биосферный);
2. региональный;
3. локальный (импактный);
4. базовый (фоновый).

1) **Глобальный мониторинг** предусматривает слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере и осуществление прогноза возможных изменений.

ГСМОС-Глобальная система мониторинга окружающей среды

Глобальный мониторинг осуществляется в рамках ГСМОС на базе международных биосферных станций. Станции располагаются в различных природных зонах, которые отличаются степенью устойчивости ландшафтов к антропогенным воздействиям и характером хозяйственного использования, что позволяет сравнить скорость накопления и длительность сохранения загрязнителей в неоднородных природных условиях.

INTERNATIONAL MONITORING SYSTEM



seismic instruments (measuring acoustic vibrations in the earth),
hydroacoustic instruments (pressure waves in the oceans),
infrasound (pressure waves in the atmosphere),
radionuclide (minute traces of radioactive particles in the air).

2) **Региональный мониторинг** охватывает отдельные регионы, в пределах которых наблюдаются процессы и явления, отличающиеся по природному характеру или по антропогенным воздействиям от общего базового фона.

Основная задача регионального мониторинга – получение более полной и детальной информации о состоянии окружающей среды региона и воздействии на нее антропогенного фактора, что не представляется возможным сделать в рамках глобального и государственного мониторинга, так как в их программах нельзя учесть особенности каждого региона.

3) **Локальный** (импактный) мониторинг включает наблюдения за воздушной средой различных зон города, промышленных и сельскохозяйственных районов и отдельных предприятий, осуществляемые с помощью стационарных, передвижных или подфакельных постов. Такая система имеется в большинстве крупных городов России.

4) **Базовый** (фоновый) мониторинг – слежение за природными явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний, наблюдения за глобально-фоновыми изменениями в природе:

- степенью радиации;
- наличием в атмосфере CO₂, O₃;
- запыленностью атмосферы;
- циркуляцией тепла;
- газовым обменом между океаном и воздушной оболочкой земли;
- мировой миграцией птиц, животных, растений и насекомых;
- погодно-климатическими изменениями на планете.

Классификация мониторинга по объектам наблюдения

- геофизический мониторинг - наблюдение, контроль, оценка и прогноз состояния и изменений геофизической среды.
- биологический мониторинг - исследование состояния биологической составляющей биосферы и ее реакции на антропогенное воздействие.

Классификация мониторинга по целям

- научно-исследовательский;
- диагностический;
- фоновый;
- контрольный;
- прогнозный.

Классификация мониторинга по методам ведения

- контактный приборный;
- неконтактный дистанционный (авиа- и космическая съемка, лазерное зондирование и т.п.).

Организация сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха

Служба наблюдений и контроля за состоянием атмосферного воздуха

система наблюдений

обеспечивает наблюдение за качеством атмосферного воздуха в городах, населенных пунктах и территориях, расположенных вне зоны влияния конкретных источников загрязнения.

система контроля

обеспечивает контроль источников загрязнения и регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу.

Наземные станции наблюдения

1) Станции, находящиеся в районах, подверженных антропогенному

ВО



2) Базовые станции



Станция наблюдения ГСА на горе Цепелин (474 м над уровнем моря), Шпицберген, Норвегия.

3) Региональные
станции

Контроль загрязнения атмосферного воздуха в зоне интенсивного антропогенного воздействия

Сеть наблюдений загрязнения атмосферного воздуха включает посты ручного отбора проб воздуха и автоматизированные системы наблюдений и контроля окружающей среды.

Регулярные наблюдения и контроль за загрязнением воздуха в городах проводят на постах, которые подразделяются на:

1. Стационарные посты.
2. Маршрутные посты.
3. Передвижные посты.

Выбор мест расположения постов осуществляется совместно учреждениями гидрометеорологической и санитарно-эпидемиологических служб.

Организация мониторинга атмосферы на стационарных постах

Стационарный пост наблюдений - это специально оборудованный павильон, в котором размещена аппаратура, необходимая для регистрации концентраций загрязняющих веществ и метеорологических параметров по установленной программе.

Стационарный пост наблюдения предназначен для регулярного отбора проб воздуха с целью дальнейшего лабораторного анализа и постоянной регистрации содержания вредных веществ с помощью автоматических



Разработка схемы размещения стационарных постов наблюдений на территории города.

Перед установкой поста анализируются следующие данные:

- расчетные поля концентраций по всем ингредиентам от совокупности выбросов всех стационарных и передвижных источников;
- особенности застройки и рельефа местности;
- перспективы развития жилой застройки и расширения предприятий промышленности, энергетики, коммунального хозяйства, транспорта и др.;
- функциональные особенности выбранной зоны;
- плотность населения;
- метеорологические условия данной местности.

Количество стационарных постов в населенном пункте зависит от:

- численности населения;
- рельефа;
- особенностей промышленности и функциональной структуры местности (жилая, промышленная, зеленая зона и т.д.);
- пространственной и временной изменчивости полей концентраций вредных веществ.

Зависимость количества стационарных постов от численности населения

Численность населения (тыс.чел)	Кол-во постов ГОСТ 17.2.3.01-86	Кол-во постов Директива ЕС 2008/50/ЕС от 21.05.2008
до 50 тыс.	1	1
50-100 тыс.	2	1
100-200 тыс.	2-3	1
200-500 тыс.	3-5	2 (250-499 тыс.)
500 тыс.-1 млн.	5-10	2 (500-749 тыс.)
более 1 млн.	10-20	3 (750-999 тыс.) 4-9 (1-5,9 млн.)* 10 (более 6 млн.)*

* - в 2 раза меньше в городах с относительно низким уровнем загрязнения

Лаборатория ПОСТ – это утепленный, обитый дюралевыми ячейками павильон (размером: 3х3х8 м.), в котором размещены комплекты приборов и оборудования для отбора проб воздуха и проведения метеорологических измерений: скорости и направления ветра, температуры, влажности.

Оборудование «Пост-1» включает:

- автоматические газоанализаторы ГМК-3 (на оксид углерода) и ГКП-1 (на диоксид серы);
- системы для проведения отбора проб и метеорологических наблюдений;
- мачту для установки датчика ветра;
- систему электроснабжения и освещения.



Маршрутный пост наблюдений - место на определенном маршруте в городе. Он предназначен для регулярного отбора проб воздуха, когда невозможно или нецелесообразно установить стационарный пост или необходимо более детально изучить состояние загрязнения воздуха в отдельных районах.

Передвижные лаборатории для мониторинга атмосферы городов, сельской местности, промышленных зон монтируются на базе легковых и грузовых автомобилей, прицепов.



Производительность - около 5000 отборов проб воздуха в год, в день - 8-10 отборов.

Пример картирования по результатам газового анализа в Санкт-Петербурге



- 0.2 - Оксид углерода CO
- 0.2 - Диоксид серы SO₂
- 0.2 - Бензол C₆H₆
- 0.2 - Хлороводород HCl

Фрагмент карты распределения максимальных концентраций ЗВ в долях ПДК, создаваемых выбросами промышленности.

Передвижной (подфакельный) пост предназначен для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника. Подфакельные наблюдения осуществляются по специально разрабатываемым программам и маршрутам за специфическими загрязняющими веществами, характерными для выбросов данного предприятия.

Отбор проб воздуха производится последовательно **по направлению ветра** на расстояниях 0,2-0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 и 20 км от стационарного источника. Наблюдения под факелом проводятся за типичными для данного предприятия ингредиентами с учетом объема выбросов и их токсичности.

В зоне максимального загрязнения отбирается не менее 60 проб воздуха, а в других зонах не менее 25. Отбор проб воздуха производится на высоте 1,5 м от поверхности земли в течение 20-30 мин не менее чем в трех точках

одно



Автоматизированная система наблюдений и контроля окружающей среды (АНКОС)



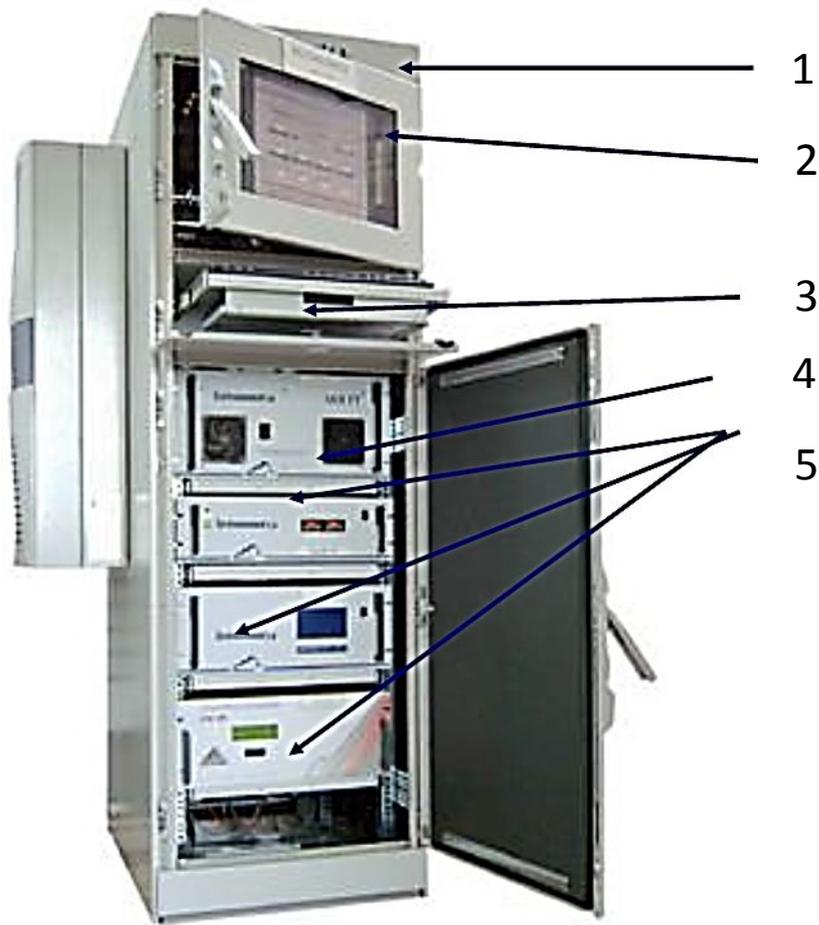
Предназначена для автоматизированного сбора, обработки и передачи информации об уровне загрязнения атмосферного воздуха.

Система позволяет непрерывно получать информацию о концентрации примесей и метеорологических параметрах в населенных пунктах или около крупных промышленных предприятий.

В состав АНКОС входят следующие технические средства:

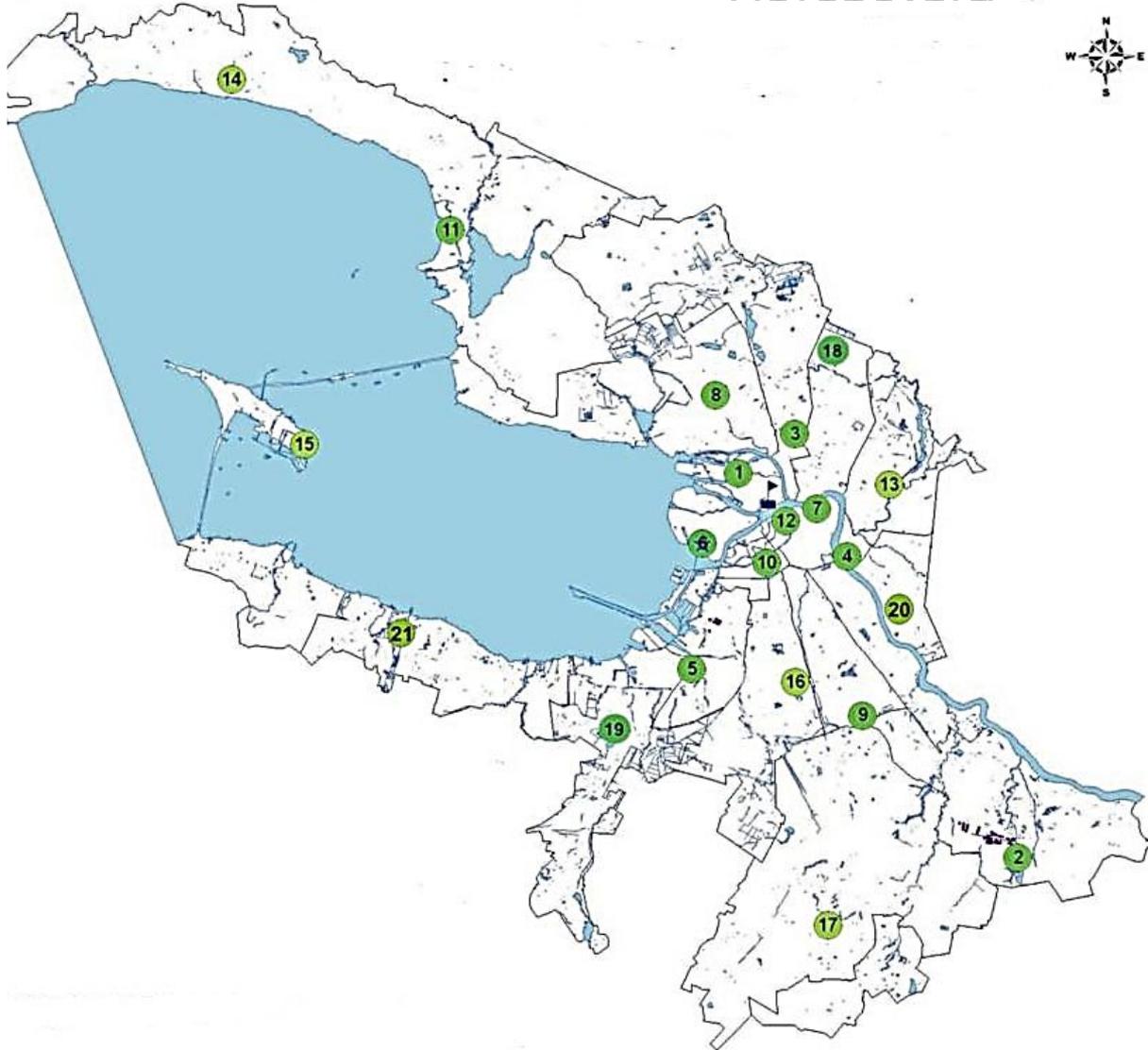
- павильон, представляющий собой металлический каркас прямоугольной формы размером 2300x4700x7600 мм;
- мачтовое устройство с комплектом метеодатчиков, установленных на крыше павильона, для измерения скорости и направления ветра, температуры, влажности;
- устройства отопления, вентиляции, освещения, кондиционирования и пожаротушения;
- газоанализаторы оксида углерода, диоксида серы, оксида, диоксида и суммы оксидов азота, озона, суммы углеводородов без метана;
- устройство сбора и обработки информации на базе микроЭВМ.

Автоматизированная, стационарная система предназначена для решения задачи непрерывного мониторинга качества атмосферного воздуха.



- 1 - павильон для размещения контрольно-измерительного оборудования
- 2 - автоматизированная система пробоотбора
- 3 - система управления, сбора и передачи информации
- 4 - метеостанция
- 5 - газоаналитическая система

Схема размещения автоматических станций по наблюдению за состоянием атмосферного воздуха на территории г. Санкт-Петербурга



Измеряемые параметры:

1) концентрации ЗВ:

- PM_{10}
- диоксид серы
- оксид углерода
- диоксид азота
- оксид азота
- озон
- аммиак

2) метеорологические параметры:

- температура
- влажность
- скорость ветра
- направление ветра
- давление

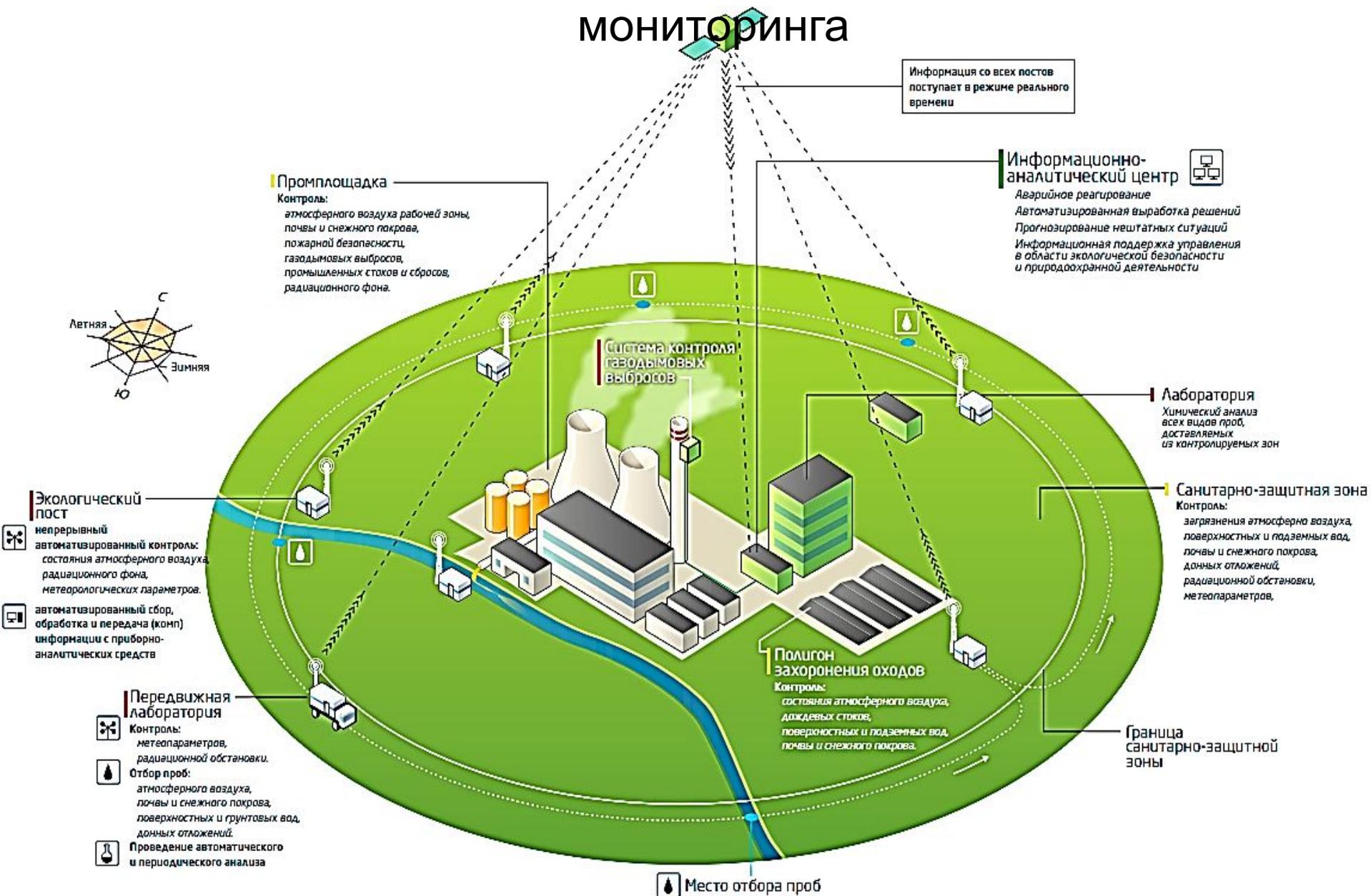
Станция № 4, Малоохтинский пр., д. 98
 Динамика загрязнения атмосферного воздуха за 30 дней



Среднегодовые уровни загрязняющих веществ



Система промышленного экологического мониторинга



Станции фонового мониторинга

Базовые станции наблюдения - это станции, которые служат для получения информации об исходном (базовом, т.е. фоновом) состоянии биосферы и располагаются в районах с заведомо полным отсутствием непосредственного антропогенного воздействия не только в настоящее время, но и в ближайшие 50 - 100 лет.

С базовых станций ведутся наблюдения за самыми медленными процессами, последствия которых могут быть наиболее опасными, так как они из-за своей инертности труднее выявляются, но охватывают всю планету.

Наблюдения проводятся за 5 ЗВ:

- а) в атмосфере - сернистый газ и взвешенные частицы, озон, двуокись углерода;
- б) в воде морей - углеводороды;

Региональные станции наблюдения - это станции, которые предназначены для слежения за ситуацией в биосферных зонах, подверженных антропогенному влиянию, и выявлению причин негативных последствий в состоянии биосферы. Региональные станции наблюдения могут располагаться как вблизи урбанизированных районов, так и на их границах.

Программа наблюдений должна учитывать региональные особенности и быть шире, чем на базовых станциях наблюдения. Поэтому, она является основой для корректировки программы наблюдений на базовых станциях наблюдения, а, следовательно, и для всей программы фоновый мониторинга.

Наблюдения проводятся за 8 ЗВ:

- а) в атмосфере - сернистый газ и взвешенные частицы, свинец;
- б) в воде - углеводороды нефти и ртуть;
- в) в пищевых продуктах, биоте и организме человека - радионуклиды, хлорорганические соединения, свинец, микотоксины, микробные загрязнения.