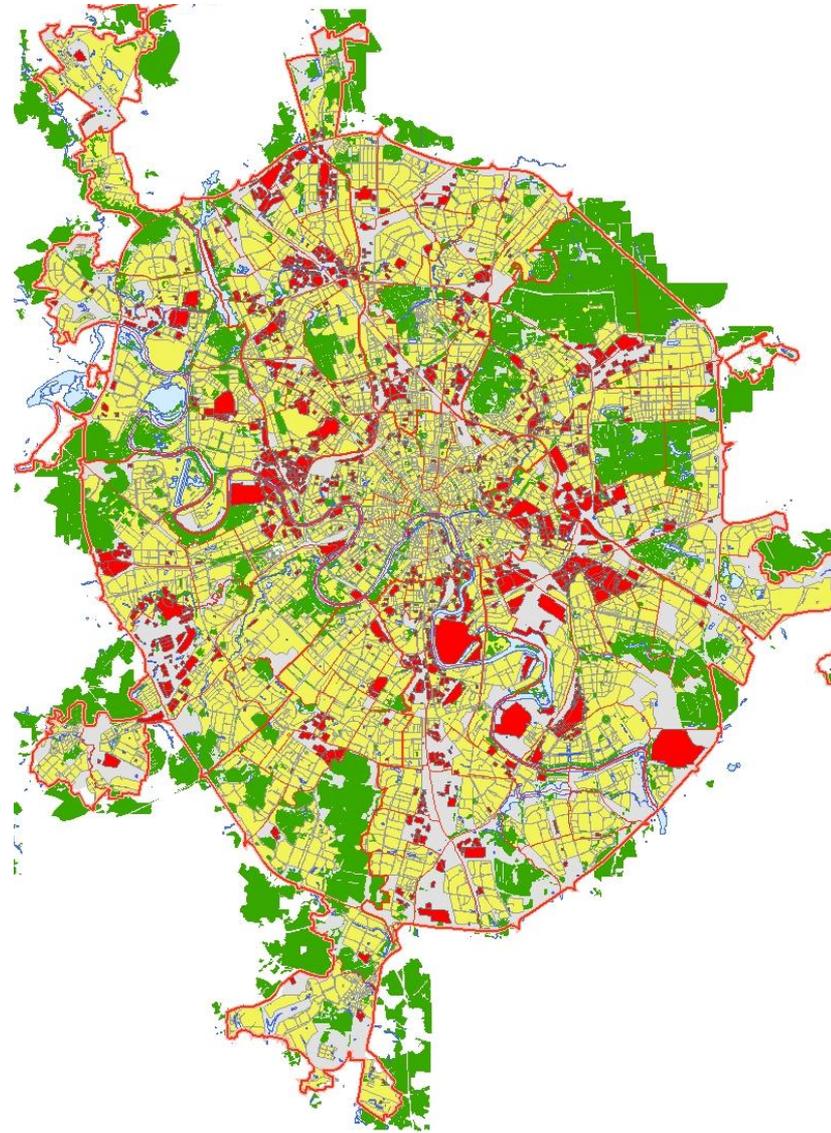




Департамент природопользования и охраны
окружающей среды города Москвы

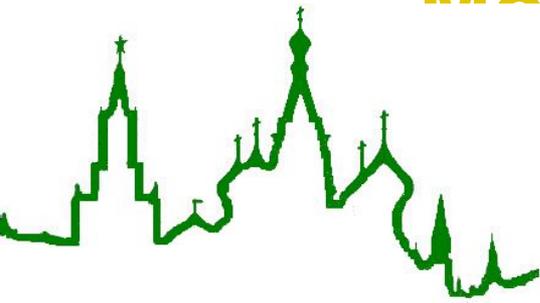
Государственное природоохранное бюджетное
учреждение «Мосэкомониторинг»

**Единая система
экологического
мониторинга Москвы
и использование
данных
экологического
мониторинга в городе
Москве**



www.mosecom.ru

E-mail: info@mosecom.ru





Федеральный закон «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ

Мониторинг окружающей среды (экологический мониторинг) определяется как комплексная система долгосрочных наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Мониторинг охватывает наблюдения за источниками и факторами антропогенных изменений, химическими, физическими (излучения, механические воздействия), биологическими и за эффектами, вызываемыми этими воздействиями

Последствия антропогенных
воздействий

Масштабность проявления эффектов и признаков изменений, вплоть до глобального охвата, значительная инерционность последствий и острота негативных последствий



Классификация систем мониторинга

- 1. Глобальный, фоновый мониторинг** – пункты наблюдения Всемирной метеорологической организации. Организуется в целях оценки последствий глобальных изменений состояния окружающей среды, в том числе оценки изменения климата, выбросов парниковых газов, аэрозолей
- 2. Национальный (в национальных интересах), трансграничный** – наблюдения организованы метеорологическими службами стран, в том числе в рамках исполнения международных конвенций (конвенция о трансграничном загрязнении атмосферного воздуха, Стокгольмская конвенция о СОЗ, Орхусская конвенция и т.д.). В РФ мониторинг осуществляет Росгидромет.
- 3. Региональный** – организуется субъектами , отдельными городами для достижения собственных целей.
- 4. Локальный** – организуется на отдельных городских территориях, вблизи промышленных предприятий и т.д.



Этапы создания комплексной системы экологического мониторинга

Разработка программы

1. Определение целей экологического мониторинга
2. Решение вопросов формирования сети пунктов экологического мониторинга (выбор мест размещения пунктов наблюдения)
3. Выбор перечня контролируемых параметров
4. Выбор режима измерений (непрерывный, периодический)
5. Выбор методов и средств измерений
6. Организация сбора и хранения данных
7. Формирование требований по оценке и анализу данных
8. Разработка схемы управляющих решений



- **Контроль за соблюдением государственных и международных стандартов**
- **Информирование общественности о качестве окружающей среды и развертывание систем предупреждения о резком повышении уровня загрязнения**
- **Определение экспозиции населения и проведение оценки воздействия и рисков загрязнения на здоровье населения**
- **Получение объективных исходных данных, на основании которых обеспечивается управление качеством окружающей среды в том числе планирование транспортных систем**
- **Оценка эффективности реализации природоохранных мероприятий**
- **Выявление источников загрязнения и долевого распределения их вкладов**
- **Статистический прогноз загрязнения**
- **Создание и оценка применимости расчетных моделей географических информационных систем**



Площадь Москвы – 2511 км²

Население Москвы – 12108,2 тыс.чел. (8,5% от общей численности населения РФ)

54,5% озелененных территорий

17 тысяч гектар особо охраняемых природных территорий включая 31 % природных заказников

4,5 миллиона автотранспортных средств

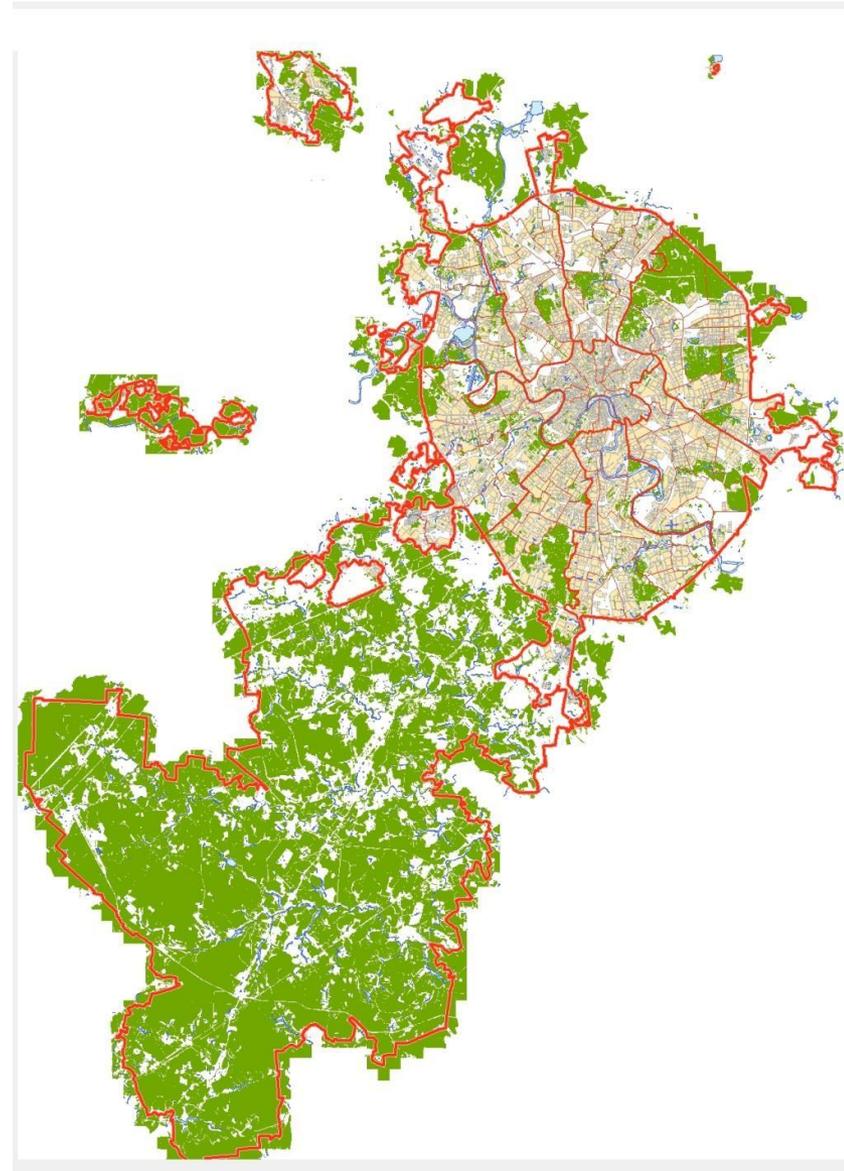
40% территорий города с высокой плотностью населения

612 субъектов хозяйственной и иной деятельности, осуществляющих выбросы загрязняющих веществ в атмосферу из стационарных источников

29093 источников загрязнения атмосферы

66 тыс. тонн - объем выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу от стационарных источников, расположенных на территории города

158 км² - общая площадь территорий промышленного назначения (промзоны)





Единая система экологического мониторинга города Москвы

9 подсистем экологического мониторинга

Подсистемы экологического мониторинга	Пункты наблюдения	Количество пунктов 2009 год	Количество параметров 2009 год	Количество пунктов 2014 год	Количество параметров 2014 год
Мониторинг атмосферного воздуха	Стационарные	34	26	47	31
	Мобильные	0		4	
	Передвижная лаборатория	1		2	
		140 территорий в год		400 территорий в год	
Мониторинг поверхностных вод	Контрольные створы	27	29	66	40
	Автоматические станции	1	10	1	10
Мониторинг почв	Площадки наблюдения	205	18	283	25
Мониторинг грунтовых вод	Наблюдательные скважины	154	31	124	29
Мониторинг геологических процессов	Участки наблюдения	6	4	93	4
Мониторинг шумового воздействия	Автоматическая станция	1	13	1	13
	Мобильные станции	—	—	4	
	Шум от строительных объектов	278 территорий в год	—	805 территорий в год	
Мониторинг промышленных выбросов в атмосферу	Автоматические системы контроля на источнике	50 предприятий	7	58 предприятий	7
Мониторинг воздействия ПГР на окружающую среду	Площадки наблюдения	—	—	83	17 (по воде) 22 (по почвам), 20 (по зеленым насаждениям)



Мониторинг качества атмосферного воздуха Москвы



автоматические станции контроля
загрязнения воздуха



передвижные лаборатории



Аналитическая лаборатория

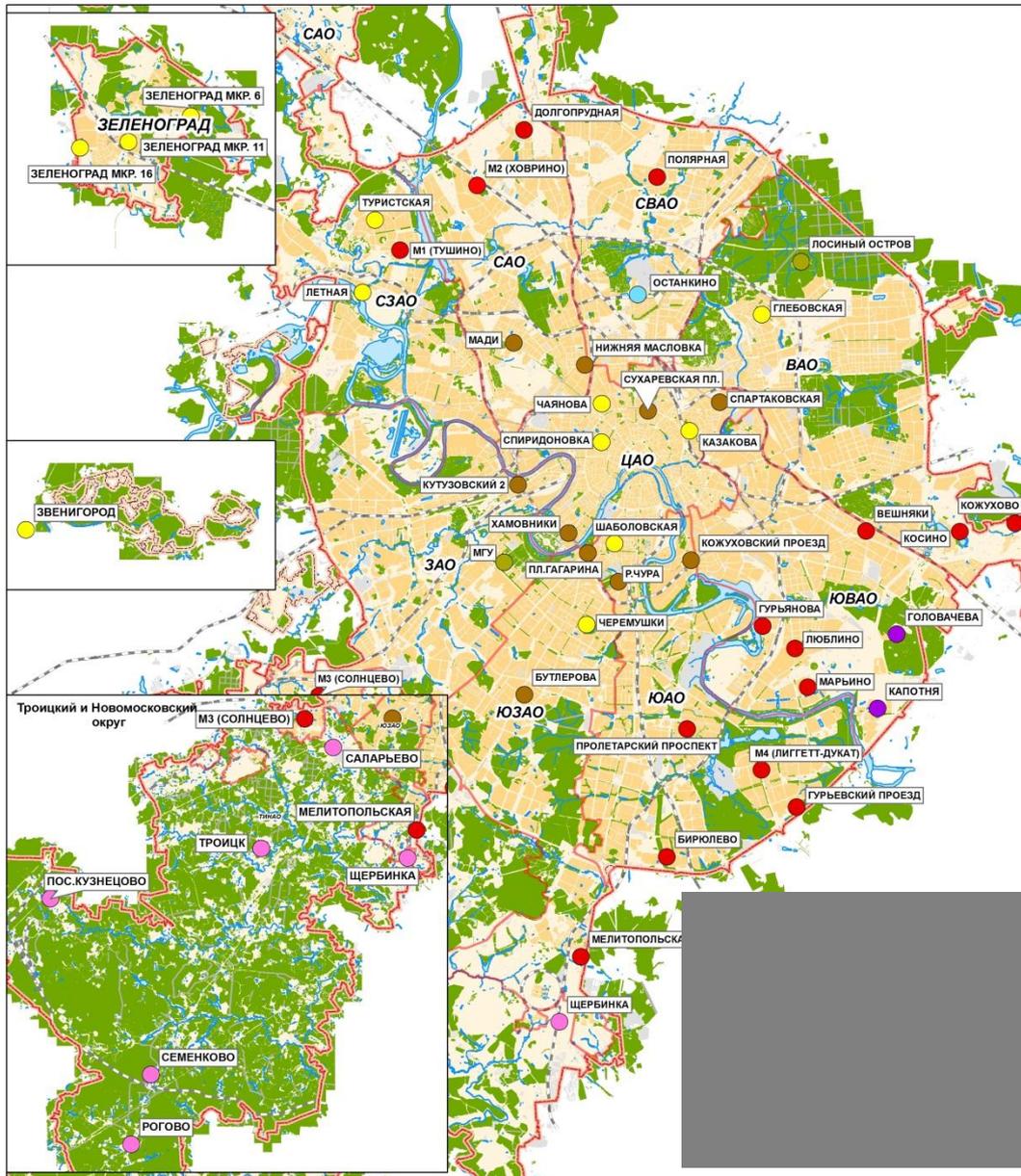


**Система экологического мониторинга функционирует в Москве с 1995г.
Её основу составляют автоматические станции контроля загрязнения воздуха АСКЗА**



Основные вещества

Контролируемый параметр	Кол-во станций
Оксид углерода	47
Диоксид азота	47
Оксид азота	43
Озон	16
Диоксид серы	28
PM10	13
PM2,5	9
Сероводород	19
Аммиак	9
Метан	32
Сумма углеводородных соединений за вычетом метана	32
Бензол	6
Толуол	6
Фенол	6
Стирол	6
Формальдегид	6
Кислород	3
Углекислый газ (CO2)	7



АСКЗА размещаются:

- в непосредственной близости от автодорог;
- территории подверженные влиянию смешанных антропогенных источников
- в жилых районах;
- на природных территориях (фоновые);
- загородные станции



- гидрометеобюро Москвы и Московской области **наблюдения**

- 2 профилемера

- метеостанции, расположенные на АСКЗА

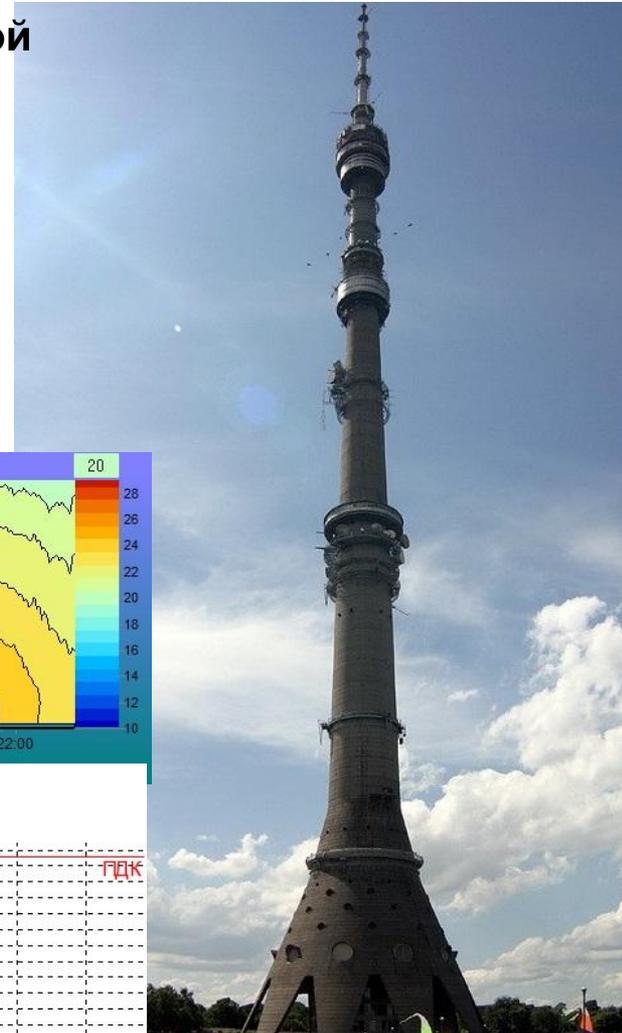
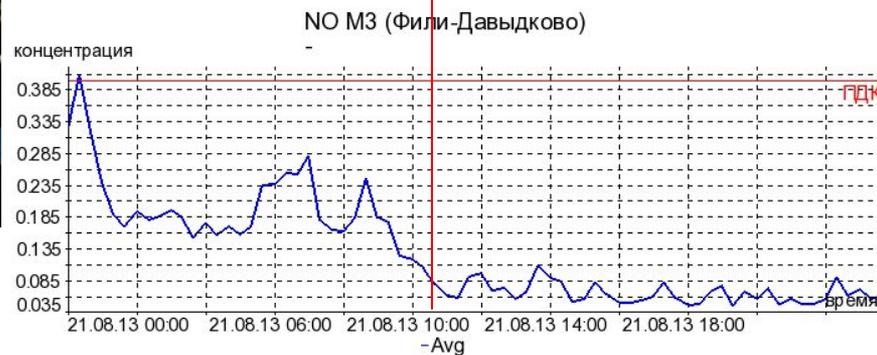
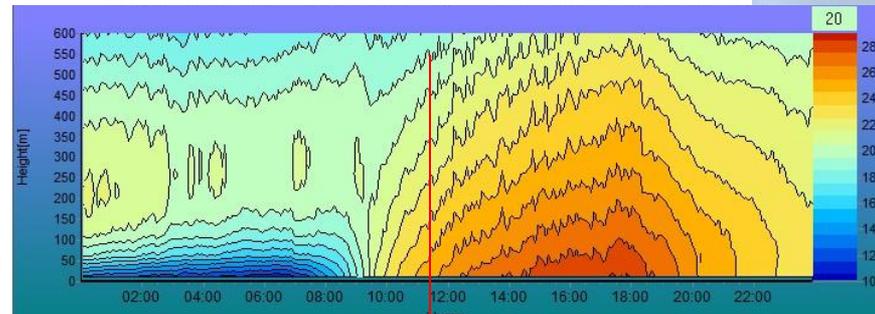
- данные о профиле ветра и температуры с Останкинской телебашни

- облакомер (высота облаков)

- 3 дальномера (измерение дальности видимости)

- актинометрический комплекс (световая и тепловая энергии)

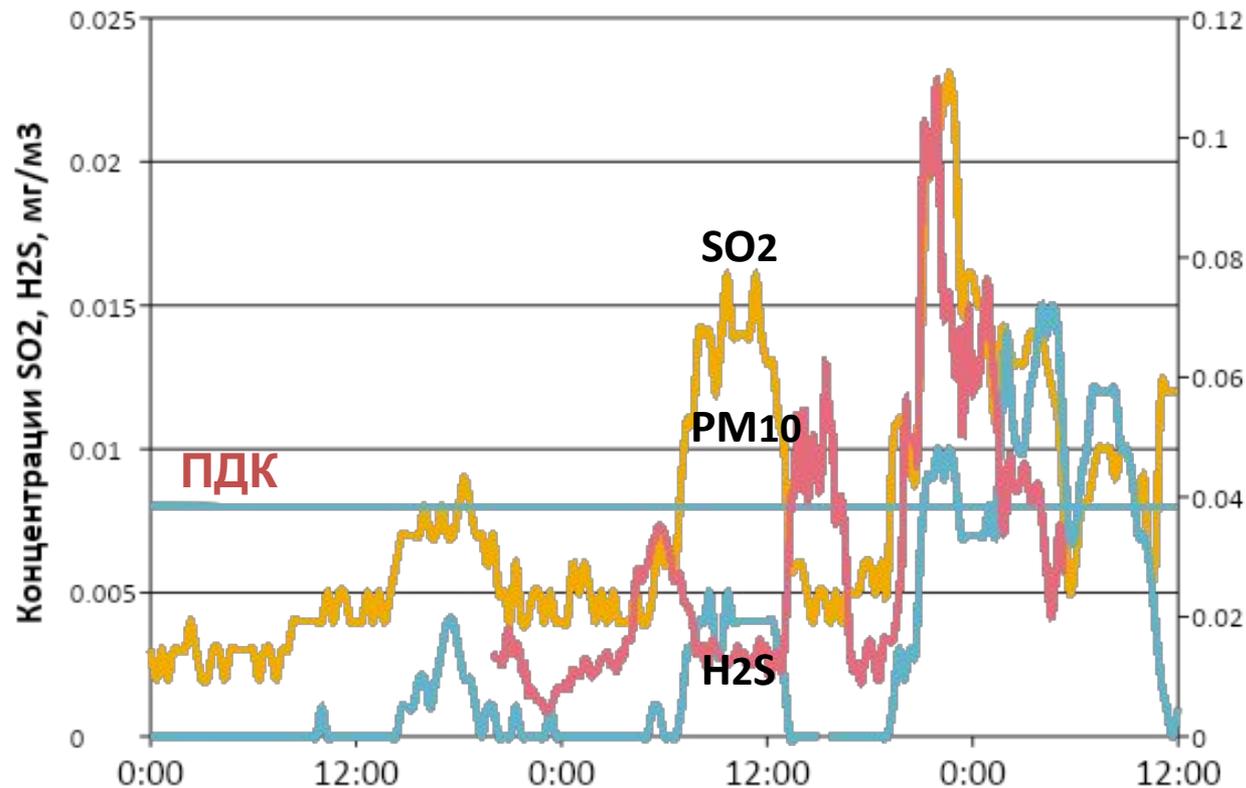
- датчик фактической погоды



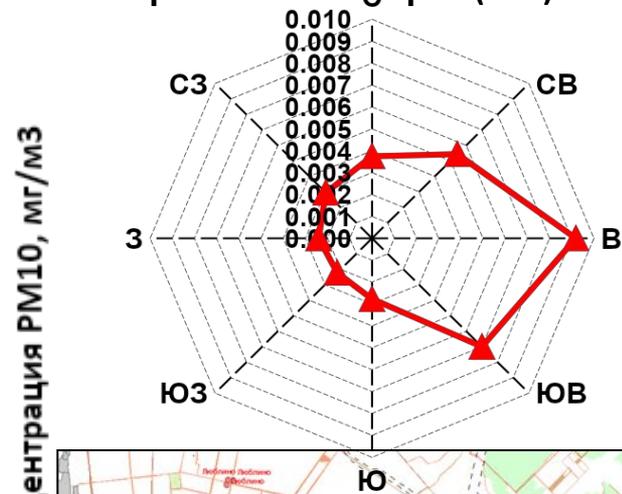


Примеры роста загрязнения при воздействии промышленных предприятий

Пример синхронного роста концентраций
диоксида серы (SO_2), сероводорода (H_2S) и мелких взвешенных веществ (PM_{10}) на
АСКЗА «Марьино» при ветрах со стороны МНПЗ



Концентрации загрязняющих
веществ на АСКЗА «Марьино» при
различных ветрах (SO_2)





Ликвидация и перебазирование предприятий на основе данных экологического мониторинга

- **Закрытие ВСЗ «Эколог»;**

- **Закрытие ООО «Цемент-Сервис».**

Результаты мониторинга позволили доказать превышения нормативов качества атмосферного воздуха с несанкционированными выбросами ООО «Цемент-Сервис».

По решению Останкинского районного суда деятельность ООО «Цемент-Сервис» приостановлена до разработки санитарно-защитной зоны





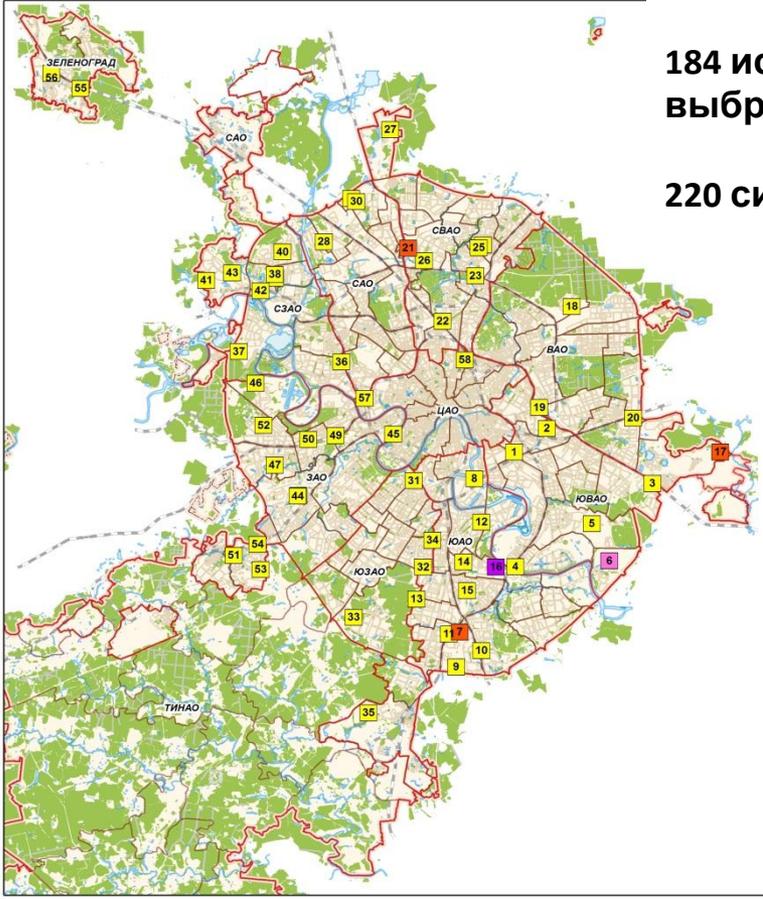
Мониторинг выбросов промышленных предприятий

Система контроля промышленных выбросов существует с 2009 года

58 промышленных предприятий,

184 источника выбросов

220 систем контроля

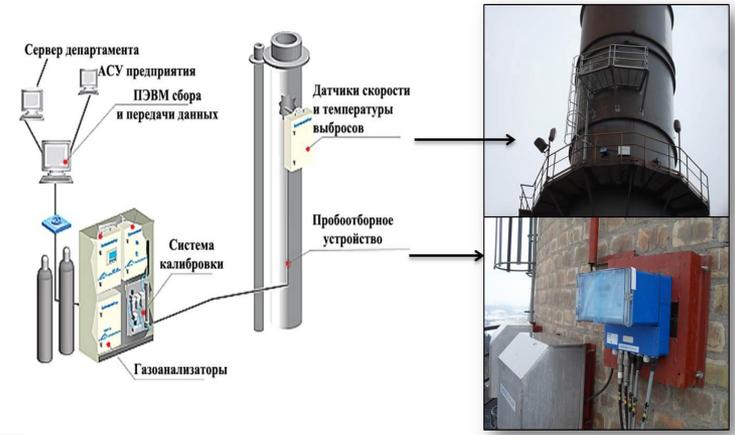


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ПРЕДПРИЯТИЯ ПЕРЕДАЮЩИЕ ДАННЫЕ В АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ

Yellow square	ПРЕДПРИЯТИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ (ТЭЦ, КЭС, РТС)
Orange square	ЗАВОД ПО ТЕРМИЧЕСКОМУ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ ОТХОДОВ И МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ КОМПЛЕКС
Purple square	ТАБАЧНАЯ ФАБРИКА
Pink square	ОАО "ГАЗПРОМНЕФТЬ-МПЗ"

Тип и количество предприятий
3 мусоросжигательных завода
11 ТЭЦ ОАО «Мосэнерго»
42 РТС и КЭС ОАО «МОЭК»



Измеряемые параметры:
NO, NO₂, CO, SO₂, HCl, H₂S, взвешенные вещества, O₂, температура, расход газа

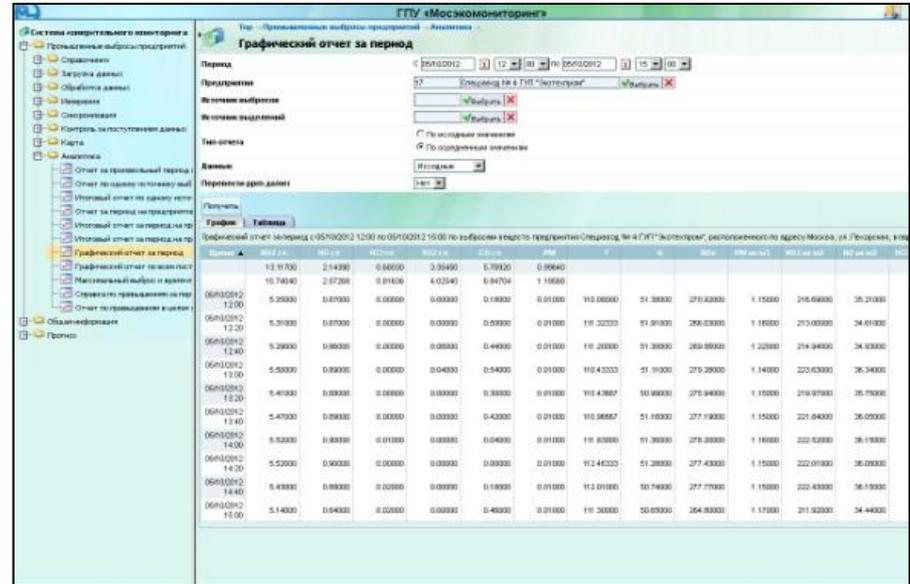




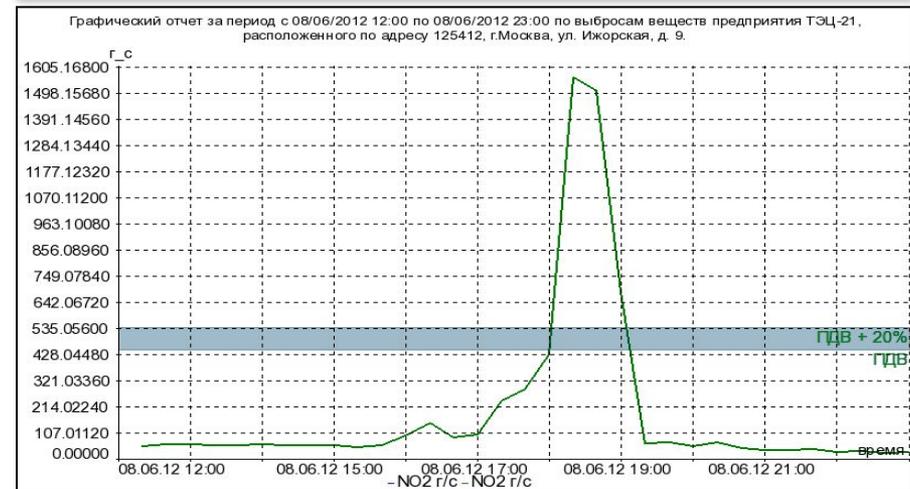
Фрагменты базы данных

по фактическим выбросам промпредприятий, пополняемой в режиме реального времени

Каждые 20 минут на сервер ГПБУ «Мосэкомониторинг» поступают 2854 параметра выбросов загрязняющих веществ: NO, NO₂, CO, HCl, взвешенные вещества, O₂, температура, расход газа



Результаты измерений хранятся в Едином городском фонде данных экологического мониторинга, где они доступны пользователю за любой временной период.



Только в условиях лаборатории можно реализовать

Референтная методика измерений – это методика измерений, принятая для получения результатов измерений, которые могут быть использованы для оценки правильности измеренных значений величины, полученных по другим методикам измерений величин того же рода, а также для калибровки или для определения характеристик стандартных образцов.

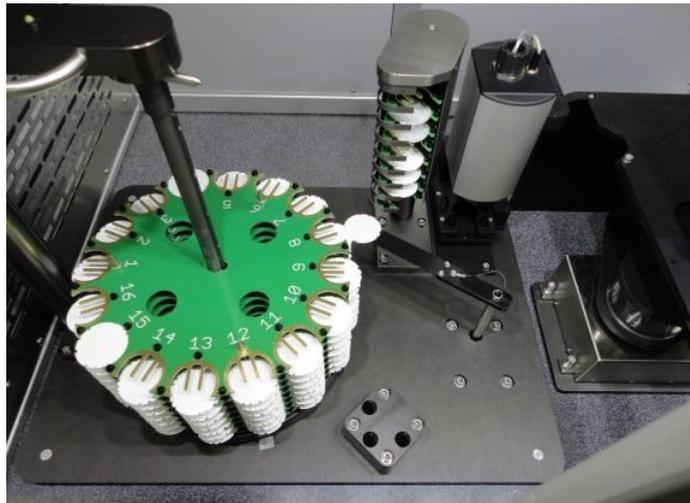
Прецизионный метод определения – это метод высокой точности (по состоянию на настоящий момент времени)

Поисковые методы – нестандартные методы исследования, применяемые для установления качественного и количественного состава неизвестного образца

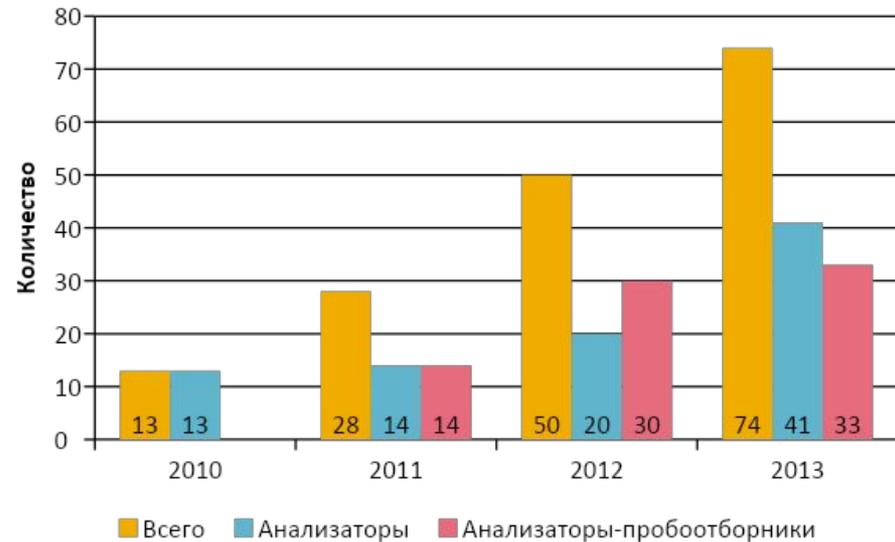


Мониторинг концентраций PM10 и PM2,5 и их элементного состава

Автоматическая взвешивающая система AWS-1 предназначена для гравиметрического определения содержания мелкодисперсной пыли в атмосферном воздухе.



Количество приборов

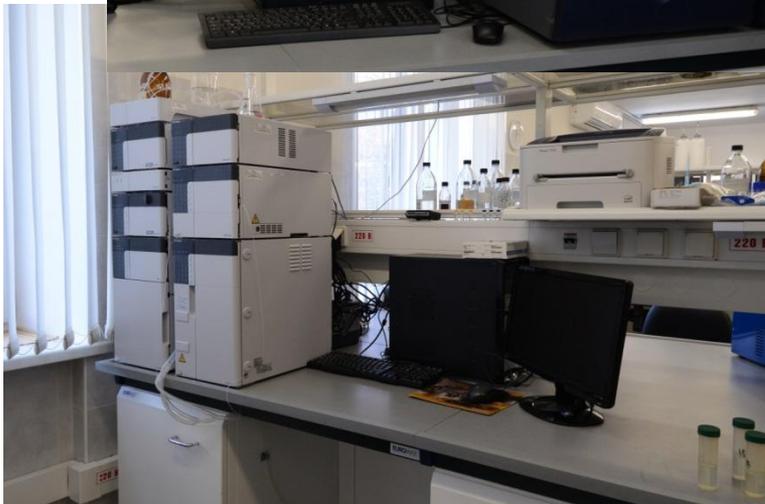


Металл	Концентрация, мг/м ³			ПДКс.с., мг/м ³	среднегодовое значение при определении в PM10 в ЕС
	Cmax	Cmin	Ccp		
Алюминий	0,000170	0,000079	0,000102	-	-
Калий	0,000253	0,000003	0,000114	-	-
Кальций	0,002871	0,000085	0,00112	-	-
Кремний	0,000068	0,000025	0,000038	-	-
Магний	0,000123	0,000062	0,000076	-	-
Марганец	0,000040	0,000016	0,000023	0,001	-
Натрий	0,000282	0,000213	0,00022	-	-
Никель	0,000025	0,000001	0,000011	0,001	20 нг/м ³
Свинец	0,000039	0,000014	0,000024	0,0003	0,5 мкг/м ³

Дополнительно проводится количественное определение содержания металлов и бенз(а)пирена (как наиболее характерного ПАУ) в образцах пыли



Департамент природопользования
и охраны окружающей среды города Москвы



Лаборатория «Аналитическая инспекция» аккредитована Федеральной службой по аккредитации (Росаккредитация)

Объекты государственного мониторинга окружающей среды, экологического (государственного, производственного) контроля, производственного контроля за соблюдением санитарных правил, контроля состава и свойств веществ, материалов

Объект анализа:

- 1 Воздух атмосферный
- 2 Воздух рабочей зоны
- 3 Промышленные выбросы

Основные аппаратные методы анализа проб воды:

Оптические методы анализа

Хроматография (ГХ, ВЭЖХ)

Хромато-масс спектрометрия

Атомная спектрометрия с плазмами

Атомно-абсорбционная спектрометрия

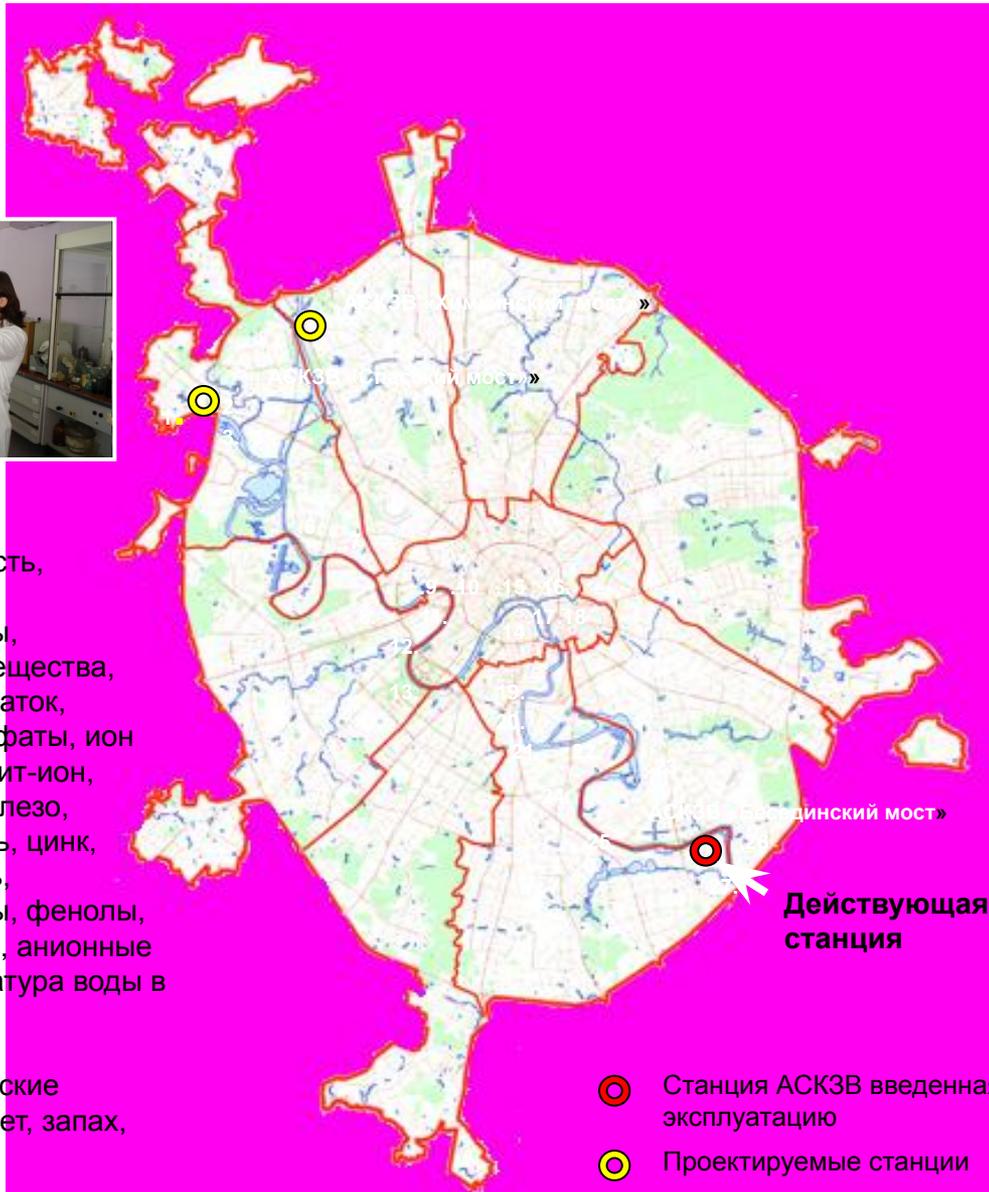


Мониторинг водных объектов

Лабораторный
анализ по 27
веществам



рН, прозрачность, окисляемость, нефтепродукты, взвешенные вещества, ХПК, сухой остаток, хлориды, сульфаты, ион аммония, нитрит-ион, нитрат-ион, железо, марганец, медь, цинк, свинец, никель, нефтепродукты, фенолы, формальдегид, анионные ПАВ и температура воды в пробе. Также определялись органолептические показатели (цвет, запах, осадок).



Контрольных створов наблюдений в реке Москве и ее притоках

1. Река Москва ниже Рублево;
2. Река Москва, выше р.Сходни;
3. Река Сходня, устье;
4. Керосиновый ручей, устье;
5. Река Москва, ниже впадения Сходни;
6. Соболевский ручей, устье;
7. Река Таракановка, устье;
8. Река Филька, устье;
9. Ваганьковский Студенец, устье;
10. Река Пресня, устье;
11. Река Москва, выше впадения р. Сетунь;
12. Река Сетунь, устье;
13. Река Москва, ниже впадения р. Сетунь;
14. Река Москва, Бабьегородская плотина;
15. Река Неглинка, устье;
16. Река Москва, выше впадения р. Яузы;
17. Река Яуза, устье;
18. Река Москва, ниже впадения р. Яузы;
19. Река Чура, устье;
20. Река Котловка, устье;
21. Река Москва, в районе ЗИЛа;
22. Река Москва, выше Перервинского гидроузла;
23. Река Нищенка, устье;
24. Река Москва, выше КСА;
25. Река Москва, ниже КСА;



Автоматические станции контроля загрязнения поверхностных вод

Станция позволяет контролировать в режиме реально времени основные физико-химические параметры и концентрации загрязняющих веществ.

<i>Параметр</i>
<i>Температура воды, °C</i>
<i>Водородный показатель (pH)</i>
<i>Электропроводность, мс/см</i>
<i>Растворенный кислород, мг/л</i>
<i>ХПК, мг/л</i>
<i>Ионы металлов, мг/л</i>
<i>Содержание нитритов, мг/л</i>
<i>Содержание аммония, мг/л</i>
<i>Содержание общего органического углерода, мг/л</i>
<i>Содержание фосфатов, мг/л</i>
<i>Скорость ветра (V), м/с</i>
<i>Направление ветра, град</i>
<i>Температура атмосферного воздуха, °C</i>
<i>Влажность атмосферного воздуха, %</i>
<i>Количество осадков, мм/час</i>



Возможности АСКЗВ позволяют отслеживать суточный ход изменения концентрации загрязняющих веществ.



Суточный ход изменения концентрации аммония



Недельный ход изменения концентрации аммония

Выявление пиковых нагрузок по часам

На сегодняшний день АСКЗВ являются единственным инструментом решения вопроса трансграничного переноса загрязняющих веществ, обеспечивающим получение фактически достоверных синхронных данных о содержании загрязнителей.



Теплоход «Экопатруль» - плавучая лаборатория

Исследование воды в проточном режиме проводят по пяти химическим и по шести химико-физическим показателям.

- удельная электропроводность
- температура
- содержание растворенного кислорода,
- окислительно-восстановительный потенциал
- рН
- минерализация



- нитриты
- аммоний
- фосфаты
- хлориды
- марганец

Аналитический комплекс позволяет оценить гидродинамику распространения загрязнения (скорость распространения, радиус охвата), по гидродинамической картине становится возможным предположить качественные (точечный, диффузионный) и количественные характеристики возможного источника.

Мониторинг экологического состояния поверхностных водных объектов

Мониторинг экологического состояния берегов водных объектов и водоохранных зон водных объектов

•Отбор проб воды

•Отбор проб донного грунта

•Выявление не санкционированных и аварийных сбросов сточных вод промышленных предприятий

•Оценка эффективности выполняемых природоохранных мероприятий и программ



Приборные методы анализа загрязнения воды

Объекты государственного мониторинга окружающей среды, экологического (государственного, производственного) контроля, производственного контроля за соблюдением санитарных правил, контроля состава и свойств веществ, материалов

Объект анализа:

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1 Вода природная | 2 Вода сточная |
| 3 Вода питьевая | 4 Вода минеральная |

Основные аппаратные методы анализа проб воды:

Титриметрические методы

Хроматография (ВЭЖХ)

Хромато-масс спектрометрия

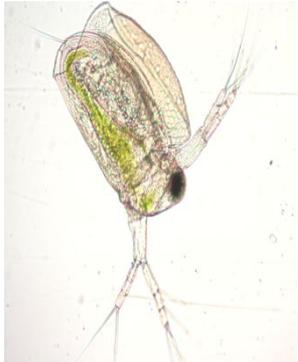
Атомная спектрометрия с плазмами

Атомно-абсорбционная спектрометрия





Токсикологический анализ Биотестирование



ФР.1.39.2007.03221 - Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости цериодафний.

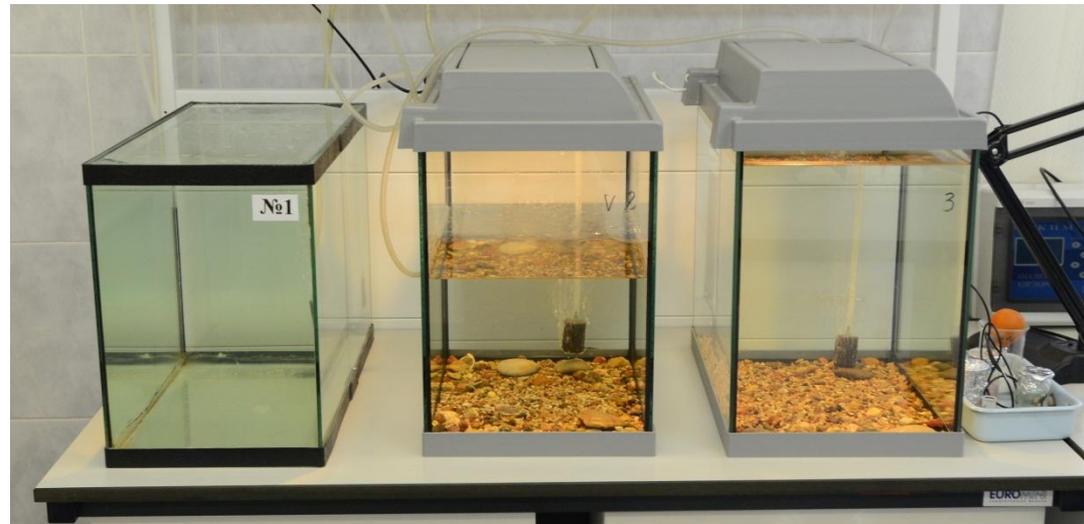
ФР.1.39.2007.03223 - Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей

Тест-объекты цериодафния и зеленые

протококковые водоросли

1 – контрольная проба

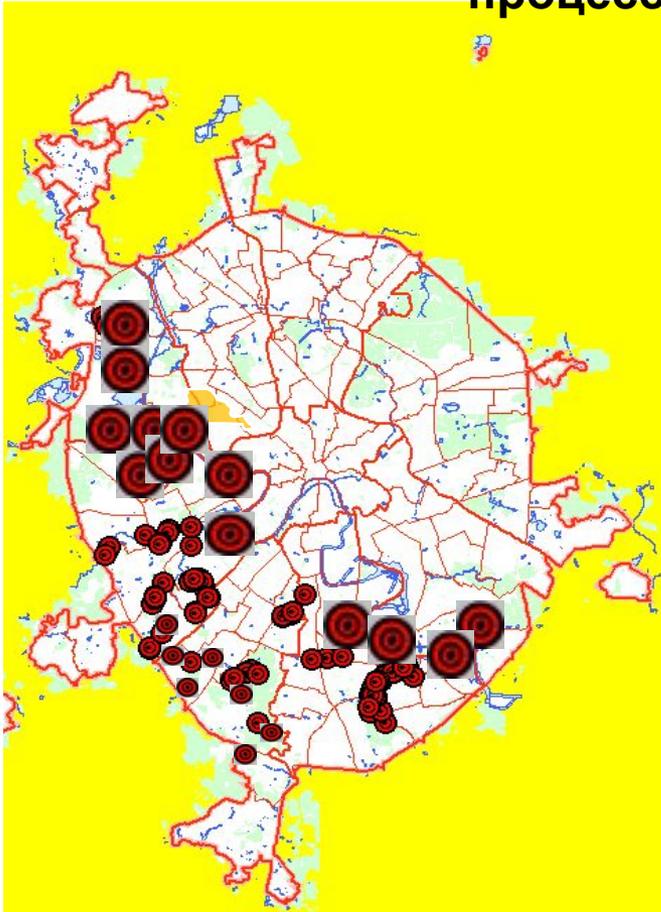
2,3 – токсичная проба





Мониторинг грунтовых вод и геологических процессов

Мониторинг экзогенных геологических процессов



● Оползни

■ Карстово-суффозионные процессы

Мониторинг оползневых процессов

- мониторинг оползней (13 участков развития глубоких оползней, 79 участков развития оползней в долинах малых рек)
- инструментальный мониторинг за подвижками оползней

Мониторинг карстово-суффозионных процессов

Маршрутные наблюдения за развитием карстово-суффозионных процессов (60 кв.км);
Выявление деформаций зданий и сооружений, фиксация трещин на зданиях (270 зданий)

Мониторинг грунтовых вод

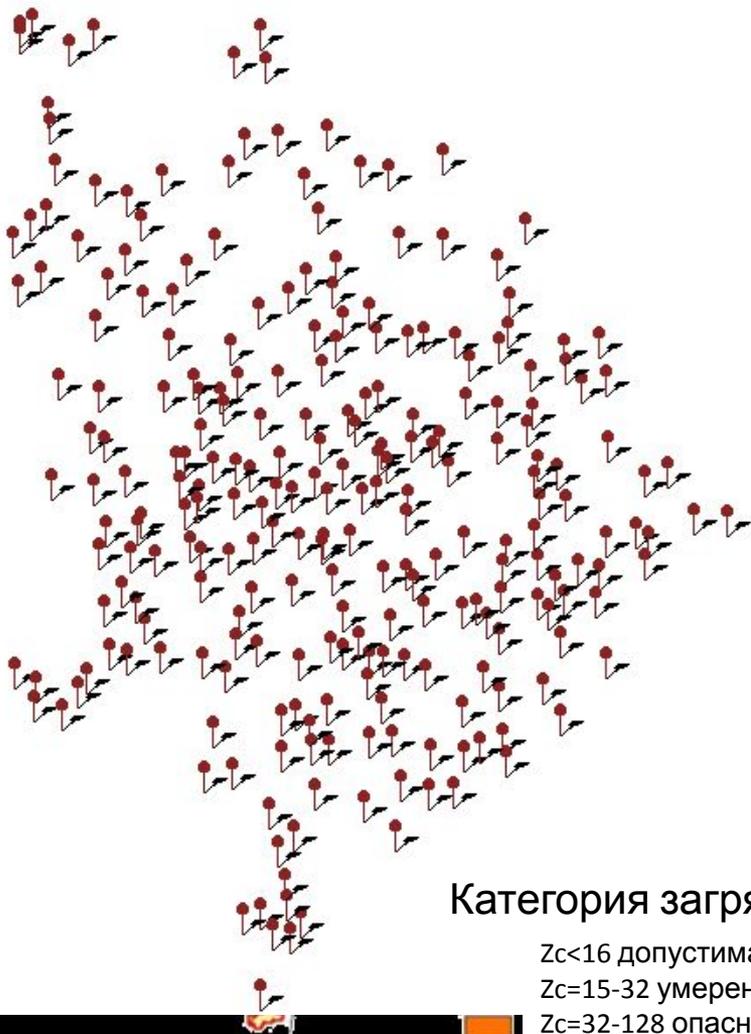


- наблюдения за гидродинамическим и температурным режимом грунтовых вод (62 скважины и 62 родника)
- Химический анализ грунтовых вод по 41 показателю



Мониторинг почв

Площадки постоянного мониторинга
за состоянием почв и загрязнение почв



Категория загрязнения

$Z_c < 16$ допустимая

$Z_c = 15-32$ умеренно-опасная

$Z_c = 32-128$ опасная

$Z_c > 120$ чрезвычайно-опасная



Более 1300 площадок постоянного
наблюдения на территориях различного
функционального назначения

Ежегодно обследуется порядка 250
площадок наблюдения

Контроль качества почв осуществляется по
25 показателям:

1. Содержание тяжелых металлов (валовое и подвижные формы);
2. Содержание бенз(а)пирена;
3. Содержание нефтепродуктов;
4. Содержание органического углерода;
5. Величина pH водной вытяжки;
6. Элементы минерального питания растений (N,P,K);
7. Плотный остаток водной вытяжки почвы, %.



Z_c – комплексный геохимический показатель



Система мониторинга шумового воздействия

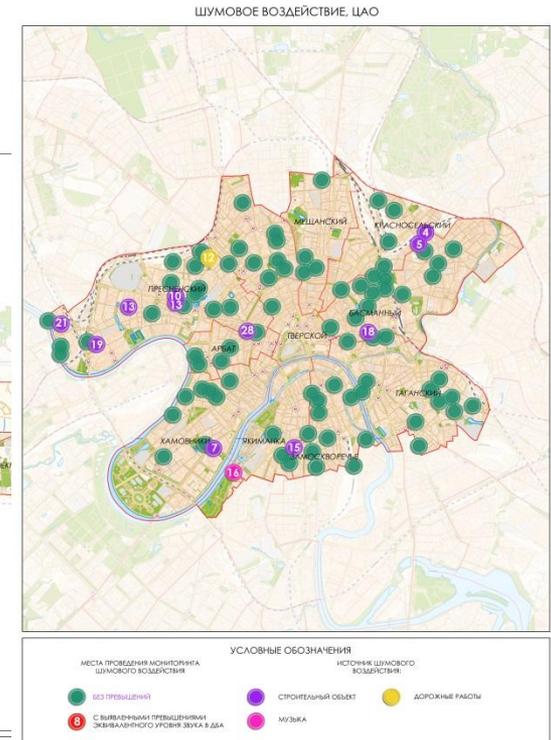
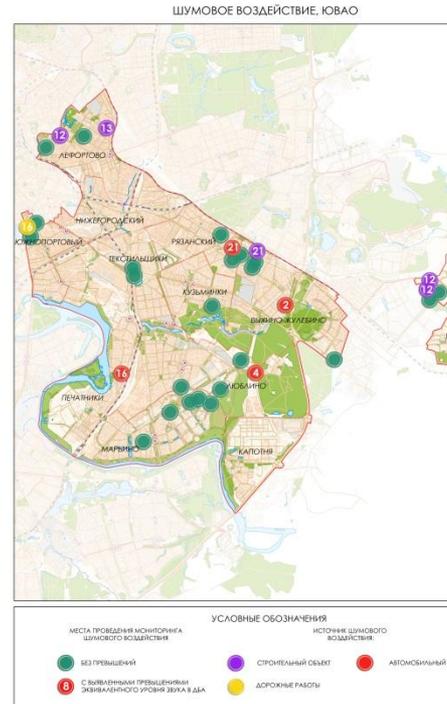
Мониторинг шумового
воздействия осуществляется
с 07.2013



4 передвижные экологические лаборатории



4 мобильные автоматические станции
контроля шума

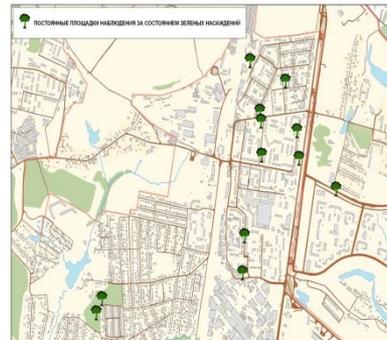
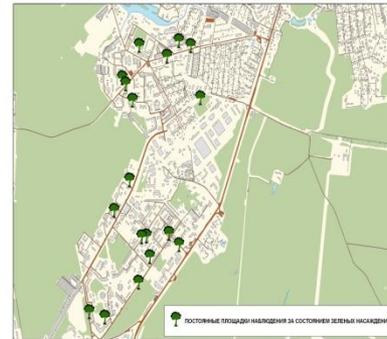
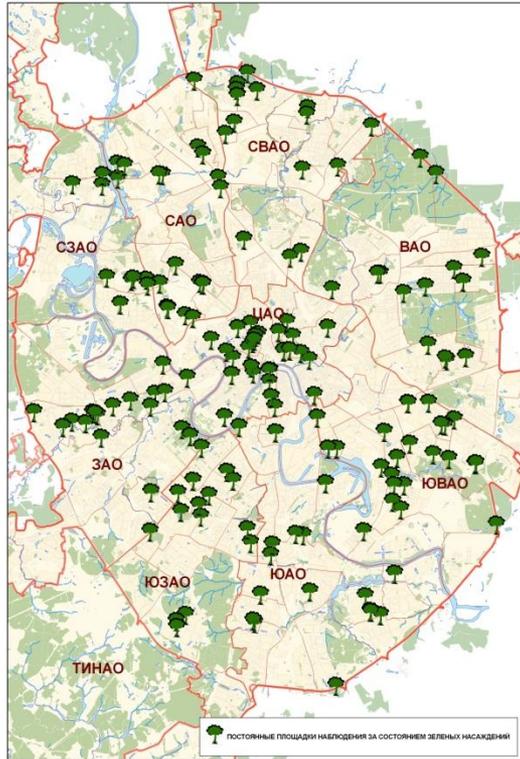


В 2014 году по обращениям граждан на сверхнормативный шум от строительных и дорожно-ремонтных работ в ночное время проведены контрольные проверочные мероприятия на более чем 800 территориях



Мониторинг зеленых насаждений

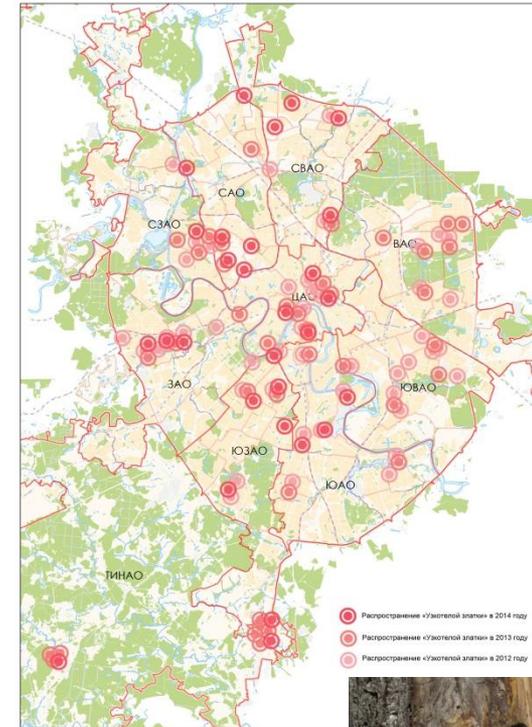
Дендрологическое обследование



130 площадок постоянного наблюдения за состоянием древесно-кустарниковой растительности на различных типах территорий (транспортные зоны, жилые территории, парки, скверы, бульвары)

Оценка дендрологических параметров, (морфометрические характеристики, состояние, декоративность, облиственность кроны и др.)

Контроль за распространением болезней и вредителей





Единый городской фонд данных экологического мониторинга

Результаты мониторинга
качества атмосферного
воздуха на автоматических
станциях контроля
загрязнения атмосферы

Результаты обследования
городских территорий с
помощью передвижных
экологических лабораторий

Результаты мониторинга
промышленных выбросов в
атмосферу

Результаты мониторинга
метеорологических
характеристик на
автоматических станциях
контроля загрязнения
атмосферы, Останкинской
телебашне

**Единый городской фонд
данных экологического
мониторинга**

Результаты мониторинга
профилемера,
актинометрического
комплекса, дальности
видимости, облачности,
погодных условий

Результаты отбора и анализа
проб в Аналитической
лаборатории

Характеристики состояния окружающей среды города Москвы с 1995 года
с различным временным разрешением от 20 минут до средних
многолетних значений.

Более 1,5 млрд. записей в Едином городском фонде данных



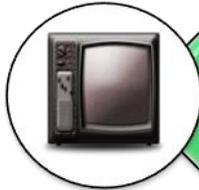
Предоставление информации населению



В режиме реального времени результаты измерений всех загрязняющих веществ на всех автоматических станциях

www.mosecom.ru, www.eco.mos.ru,

www.ria.ru, www.rbc.ru, www.interfax.ru – пресс-релизы



«ТВ-Центр», «Дождь», «Доверие», «Метео-ТВ», «НТВ», «ТВ-Центр»,
«Москва-24», «Звезда»



«Московские новости», «Российская газета», «Тверская, 13»,
«Московский Комсомолец»



«Москва-ФМ», «Русская служба новостей», «Бизнес-ФМ»
«Радио России» - прямые включения о текущей
экологической обстановке

Основные пользователи данных экологического мониторинга

В целях:

- Разработки политики и постановки приоритетных задач в области управления качеством окружающей среды
- Выявления факторов, угрожающих природным экосистемам, источников загрязнения и долевого распределения из вкладов
- Оценки эффективности реализуемых природоохранных мероприятий
- Информирования общественности о качестве атмосферного воздуха и развертывание систем предупреждения о резком повышении уровня загрязнения

