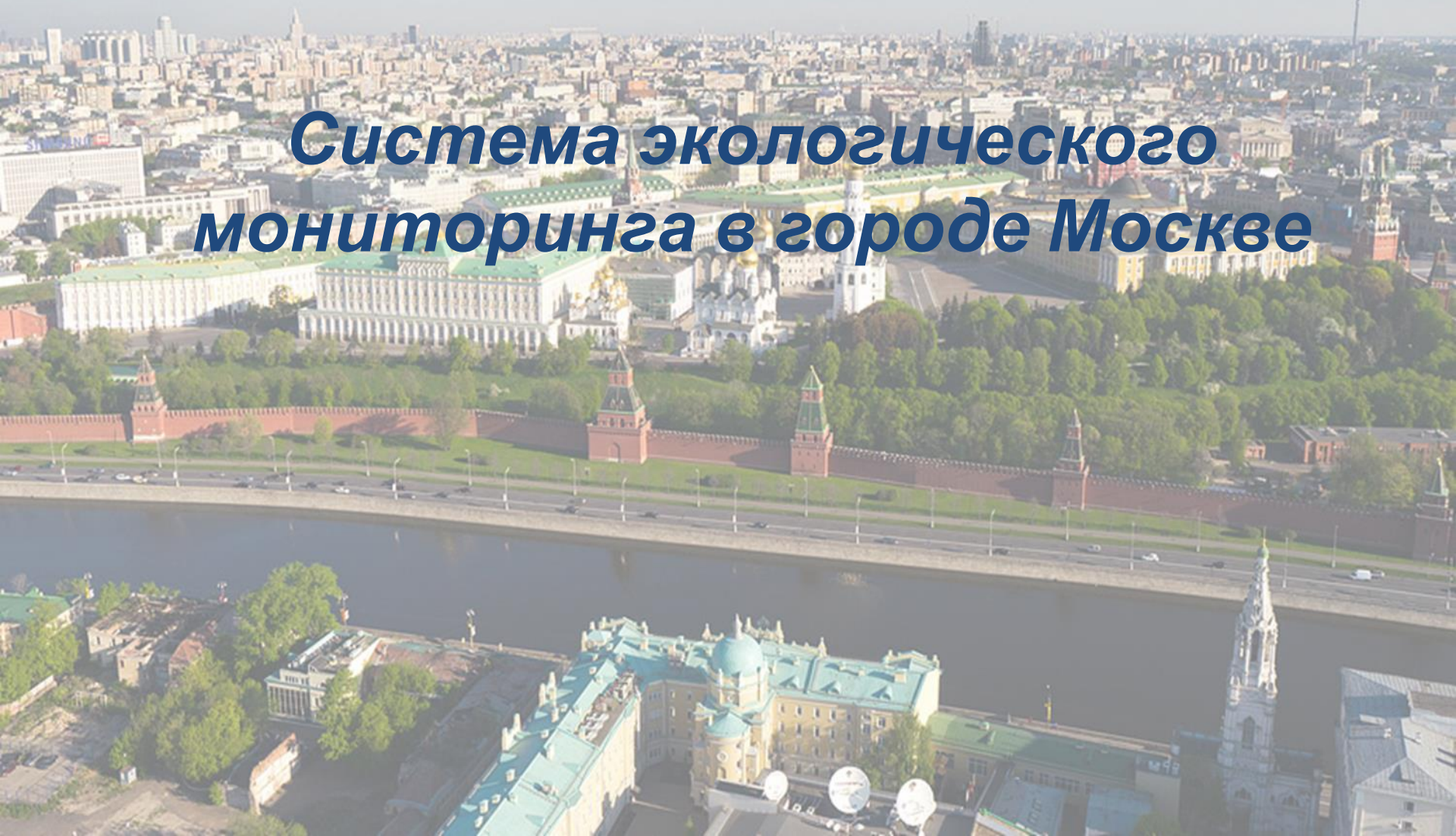




ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

Департамент природопользования и охраны окружающей
среды города Москвы

***Система экологического
мониторинга в городе Москве***



Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"

Постановление Правительства Москвы от 8.11.2005 № 866-ПП "О функционировании Единой системы экологического мониторинга города Москвы и практическом использовании данных экологического мониторинга"

Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений"

Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ "Об аккредитации в национальной системе аккредитации"

О системе экологического мониторинга Москвы



автоматические станции контроля



передвижные лаборатории



Аналитическая лаборатория

Соответствие проведения измерений требованиям РФ и директив Европейского союза (ЕС)

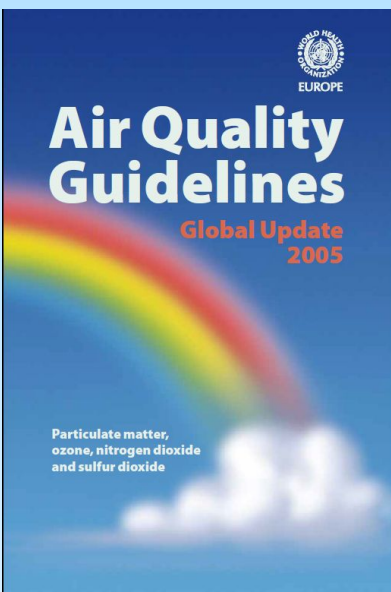
Требования к проведению измерения	Кем установлены	Выполнение
Признание метода измерения	<ul style="list-style-type: none"> - Требования федерального закона от 26.06.2008 года №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» - требование директив ЕС 	Все методы измерения соответствуют требованиям Закона №102-ФЗ от 26.06.2008 и ЕС.
Сертификация типа средств измерений	<ul style="list-style-type: none"> - Ростехрегулирование (Госстандарт) - Органы сертификации стран ЕС, агентство US EPA 	Все средства измерения сертифицированы в РФ. Импортные средства измерения сертифицированы в ЕС и США.
Государственная метрологическая поверка средств измерения	<ul style="list-style-type: none"> - Ростехрегулирование (Госстандарт) - Органы сертификации стран ЕС, агентство US EPA 	Все средства измерения поверяются в соответствии с установленными межповерочными интервалами.
Общие требования по проведению измерений	<ul style="list-style-type: none"> - Росгидромет - требование директив ЕС 	Общие требования РФ и ЕС по проведению измерений выполнены*

* за исключением требований РД 52.04.186-89 в части наличия охранной зоны 200м. в местах размещения станций.

Соответствие проведения измерений автоматическими станциями контроля загрязнения атмосферного воздуха требованиям РФ и Всемирной Организации здравоохранения



- РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы»
- РД 52.04.667-2005 «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию» и другие руководящие документы Росгидромета
- ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов
- Федеральный Закон от 26.06.2008 года №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
- Рекомендации Всемирной организации здравоохранения по мониторингу качества атмосферного воздуха



Основные вещества

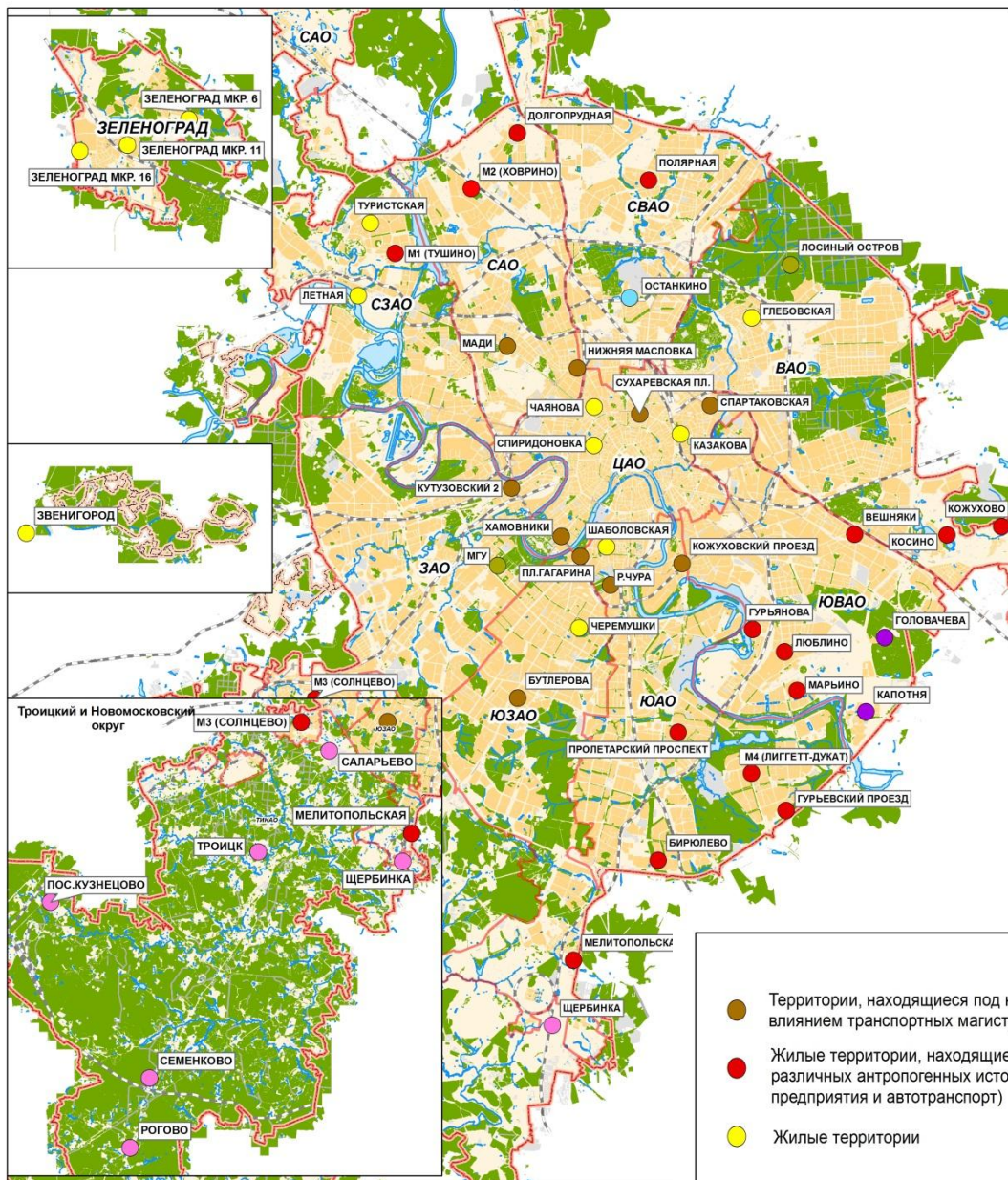
Контролируемый параметр	Кол-во станций
Оксид углерода	47
Диоксид азота	47
Оксид азота	43
Озон	16
Диоксид серы	28
PM10	13
PM2,5	9
Сероводород	19
Аммиак	9
Метан	32
Сумма углеводородных соединений за вычетом метана	32
Бензол	6
Толуол	6
Фенол	6
Стирол	6
Формальдегид	6
Кислород	3
Углеродный диоксид (CO2)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

Система экологического мониторинга функционирует в Москве с 1995г.

Её основу составляют автоматические станции контроля загрязнения воздуха АСКЗА



РАСПОЛОЖЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ



АСКЗА размещаются:

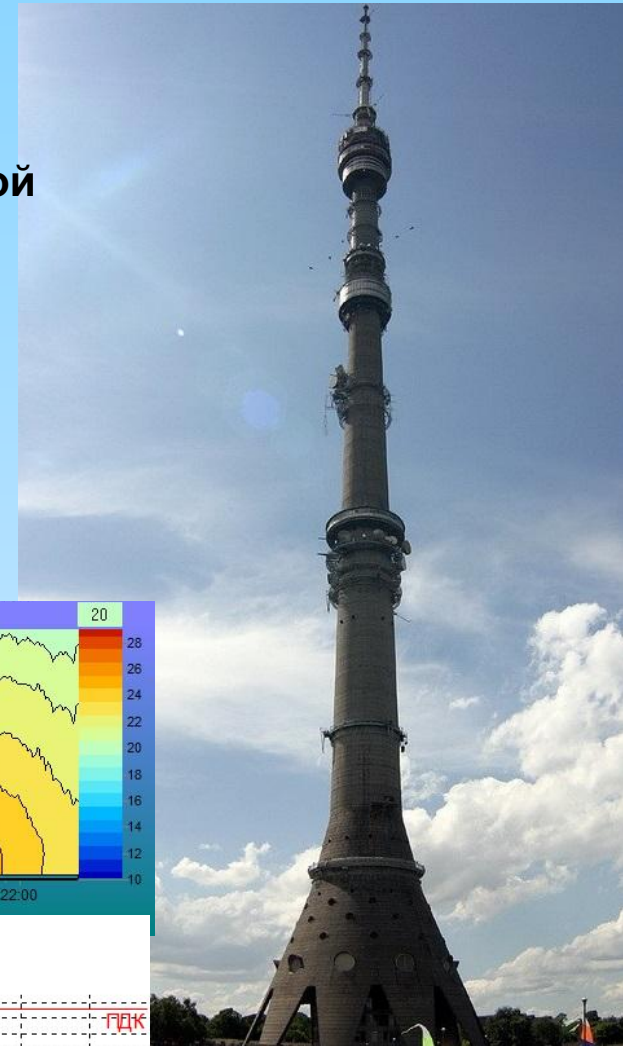
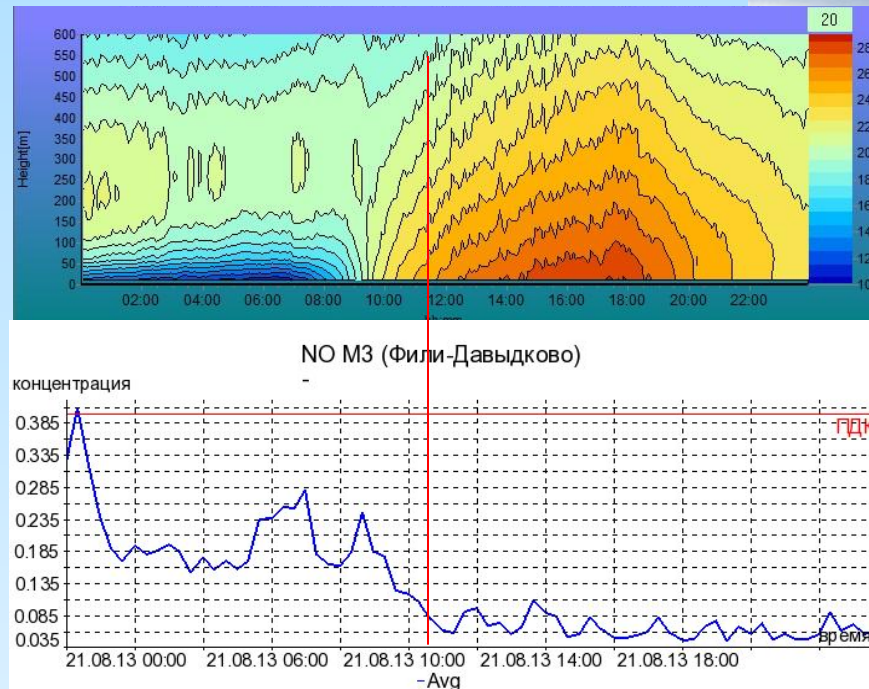
- в непосредственной близости от автодорог;
- территории подверженные влиянию смешанных антропогенных источников
- в жилых районах;
- на природных территориях (фоновые);
- загородные станции

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|--|--|
| ● Территории, находящиеся под непосредственным влиянием транспортных магистралей | ● Фоновые территории, находящиеся на удалении от источников загрязнения атмосферы (природные территории) |
| ● Жилые территории, находящиеся под воздействием различных антропогенных источников (промышленные предприятия и автотранспорт) | ● Посты МНПЗ |
| ● Жилые территории | ● Жилые территории в ТиНАО |
| | ● Многоуровневый пункт мониторинга |

Специальные метеорологические наблюдения

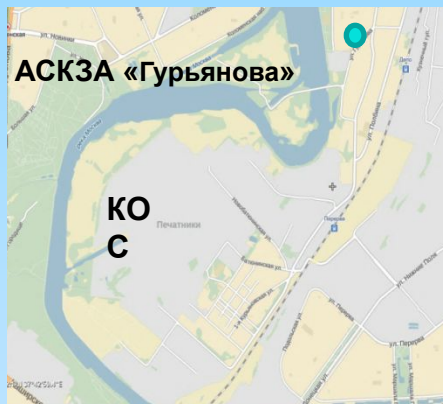
- гидрометеобюро Москвы и Московской области
- 2 профилемера
- метеостанции, расположенные на АСКЗА
- данные о профиле ветра и температуры с Останкинской телебашни
- облакомер (высота облаков)
- 3 дальномера (измерение дальности видимости)
- актинометрический комплекс (световая и тепловая энергии)
- датчик фактической погоды



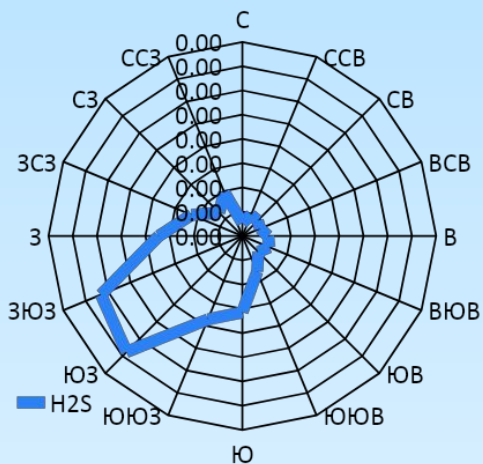
Возможности системы

Примеры роста загрязнения при воздействии промышленных предприятий

В рамках выполнения постановления Правительства Москвы от 14.03.2006 № 176-ПП «О развитии систем водоснабжения и канализации г. Москвы на период до 2020 г.» начата крупномасштабная реконструкция КОС, предусматривающая перекрытие открытых поверхностей



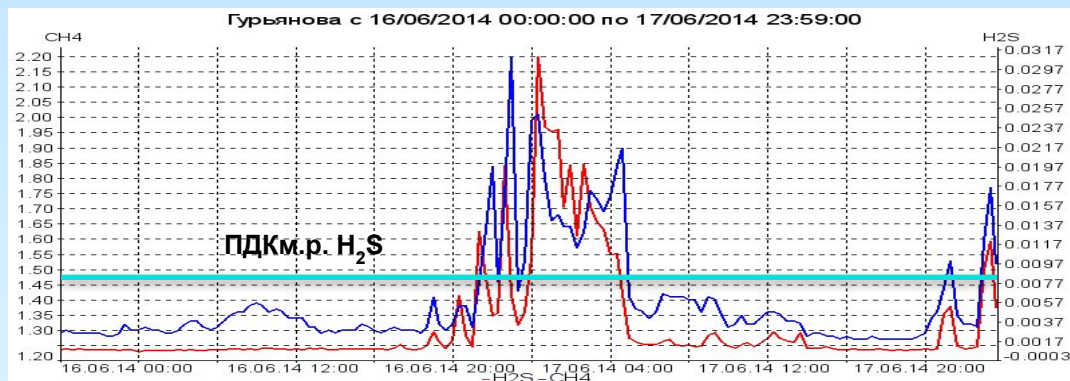
Средняя концентрация H₂S от ветра



Воздействие Курьяновских очистных сооружений

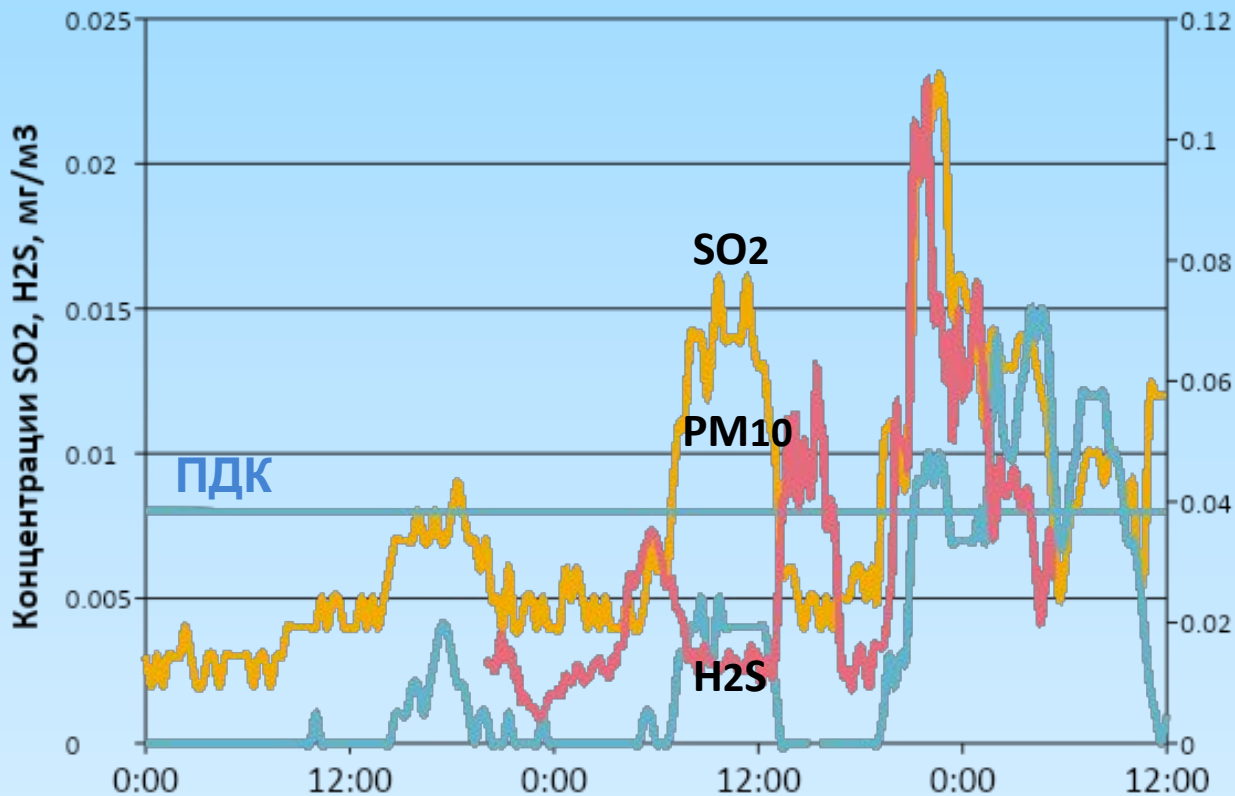
Средние значения концентраций сероводорода за период с осени по настоящее время 2015 г. уменьшились в 1,6 раза по сравнению с аналогичным периодом 2013-2014 гг. (с 1,4 мкг/м³ до 0,9 мкг/м³)

Пример роста одновременного роста концентраций по сероводороду и метану

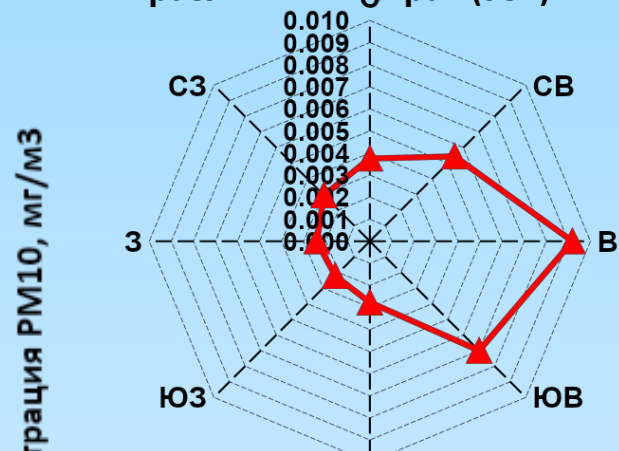


Примеры роста загрязнения при воздействии промышленных предприятий

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)



Примеры привлечения промышленных предприятий к административной ответственности по данным экологического мониторинга

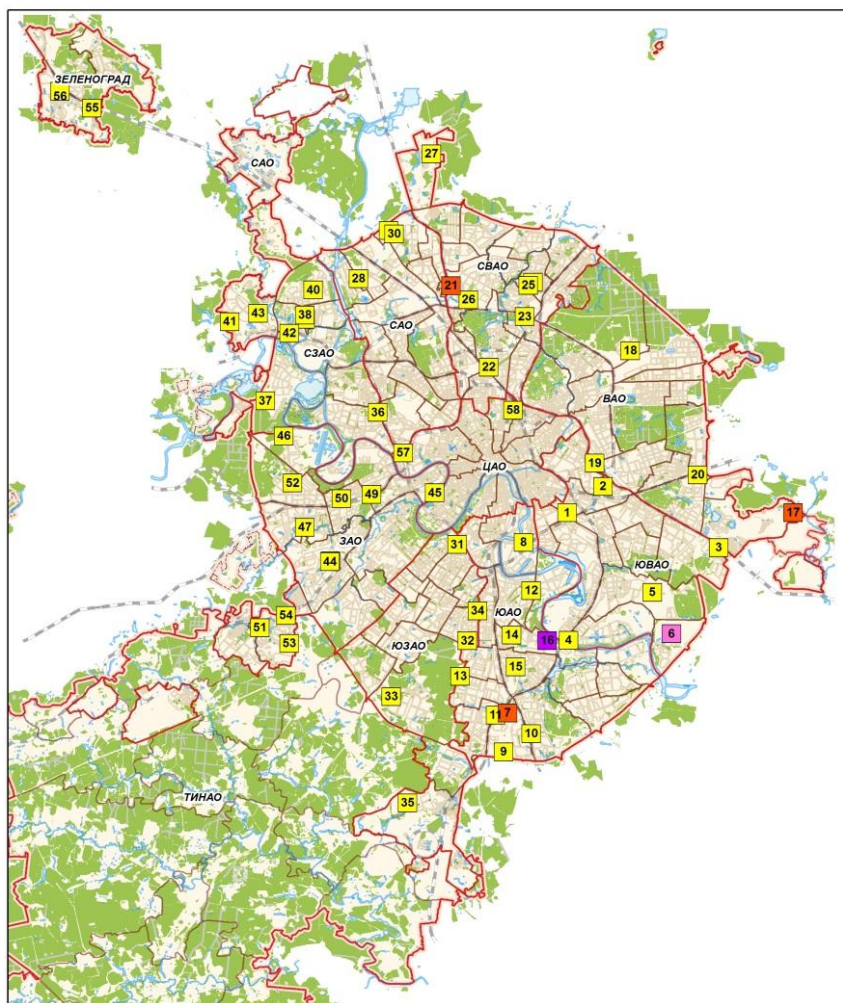
Наименование предприятия	Выявленные превышения норм ПДВ, кратность превышения	Принятые меры
ОАО «Московский коксогазовый завод»	Диоксид азота – 1,35-3,8 Оксид углерода – 1,72-7,01	Предприятие оштрафовано по статье 8.21 КоАП РФ
ОАО «Лигgett-Дукат»	Выбросы пыли табачных фабрик – 1,4-86,37 М-ксилол – 10,23 -112,4 О-ксилол – 9,02 – 99,0 Толуол – 4,51 – 75,69 Бензол – 18,67 Углеводороды предельные C ₆₋₁₀ – 25,02 – 725,35 Акролеин – 11,48 Ацетальдегид – 2,1 – 10,54 Гексан – 12,42	Предприятие оштрафовано по частям 1, 2, 3 статьи 8.21 КоАП РФ
ОАО «Цемент-Сервис»	Пыль неорганическая – до 3,5	По части 3 статьи 8.21 КоАП РФ – сначала приостановка деятельности на 90 суток, затем полный вывод предприятия из эксплуатации

Схема организации инструментального непрерывного контроля состава дымовых газов на источниках выбросов



Мониторинг выбросов промышленных предприятий

Карта расположения предприятий передающих в автоматическую систему контроля выбросов



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ПРЕДПРИЯТИЯ ПЕРЕДАЮЩИЕ ДАННЫЕ В АВТОМАТИЗИРОВАННУЮ СИСТЕМУ КОНТРОЛЯ ВЫБРОСОВ

- ПРЕДПРИЯТИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ (ТЭЦ, КЭС, РЭС)
- ЗАВОД ПО ТЕРМИЧЕСКОМУ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЮ ОТХОДОВ И МУСОРОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЙ КОМПЛЕКС
- ТАБАЧНАЯ ФАБРИКА
- ОАО "ГАЗПРОМНЕФТЬ-МНПЗ"

- 57 промышленных предприятий
- 182 источников выбросов
- 220 систем контроля

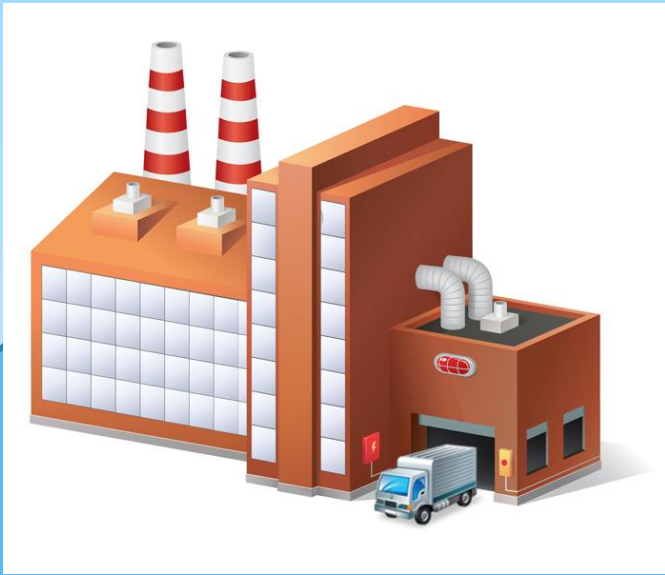
Отрасль промышленности	Наименование предприятий, количество контролируемых источников	Контролируемые параметры
Теплоэнергетика	11 ТЭЦ, 33 источника	NO ₂ , NO, CO (запланирована организация измерения SO ₂)
	42 районные тепловые станции, 124 источника	NO ₂ , NO, CO
Переработка твердых бытовых отходов	3 действующих мусоросжигательных завода, 7 источников	NO ₂ , NO, CO, HCl, SO ₂ , взвешенные вещества
Производство табачных изделий	1 табачная фабрика, 10 источников	Выбросы табачной пыли
Нефтепереработка	Московский нефтеперерабатывающий завод, 8 источников	NO ₂ , NO, H ₂ S, SO ₂



**Отличаются ли нормативы
для различных функциональных территорий?**

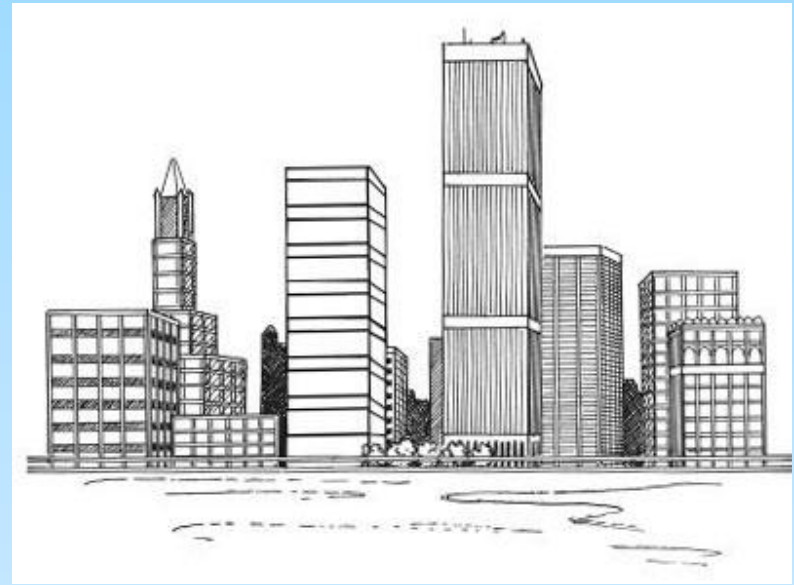
Нормативы содержания веществ в воздухе

ПДВ



СЗЗ

ПДК



ПДК – предельно допустимая
концентрация

ПДВ – предельно допустимый уровень
выбросов промышленного предприятия

СЗЗ – санитарно-защитная зона

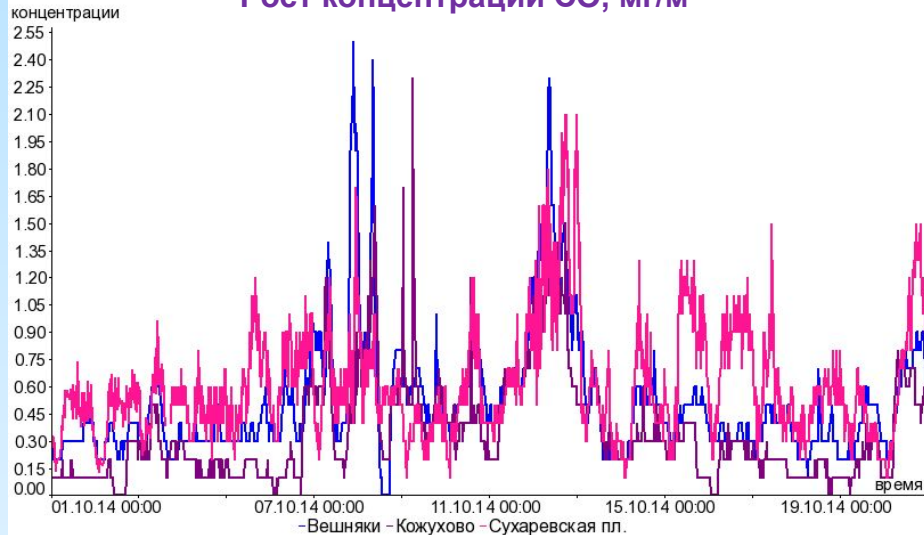
Возможности системы

Индикаторы горения: повышение концентраций PM_{10} , $PM_{2,5}$, CO и C_xH_y

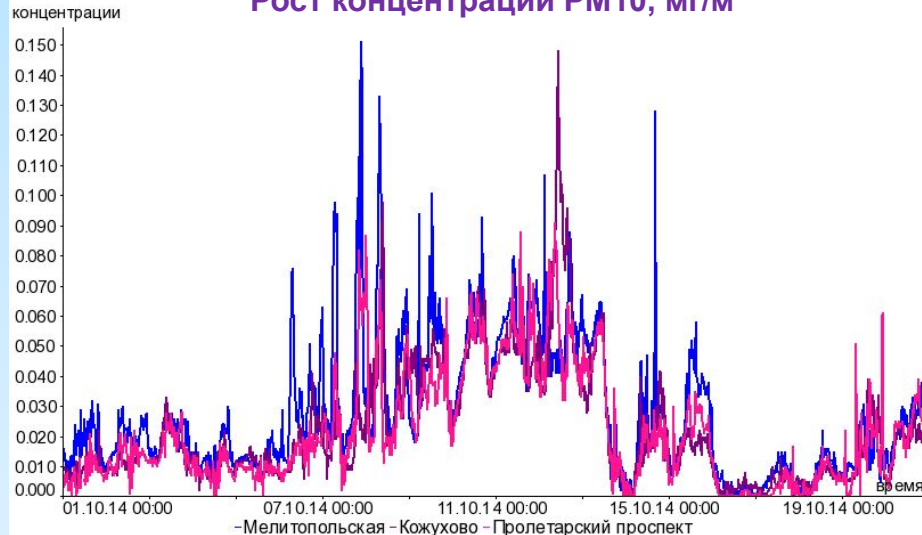
Концентрации PM_{10} , $PM_{2,5}$, оксида углерода возростали в 2-3 раза по сравнению с обычно наблюдаемыми значениями, углеводородов, обуславливающих запах гари, - в 5-6 раз (без превышений максимально разовых нормативов).



Рост концентраций CO, mg/m^3

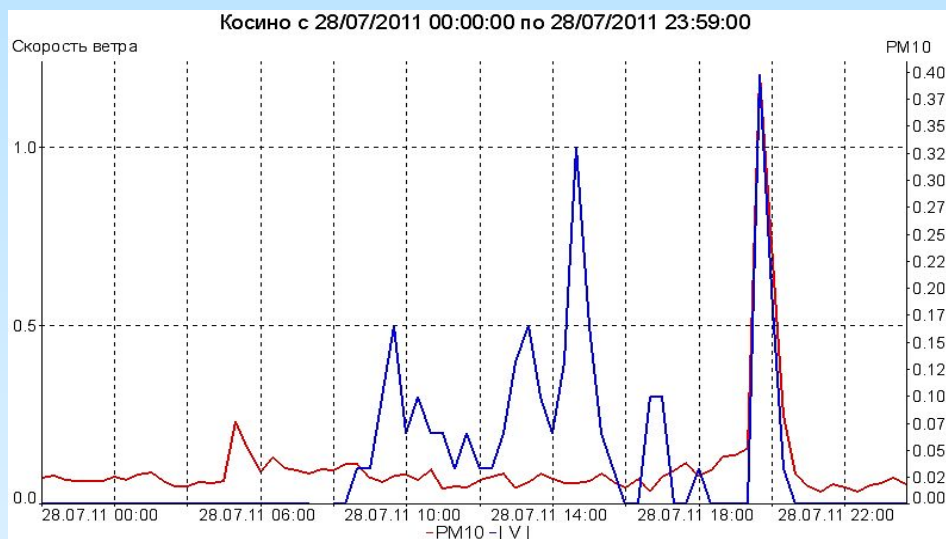
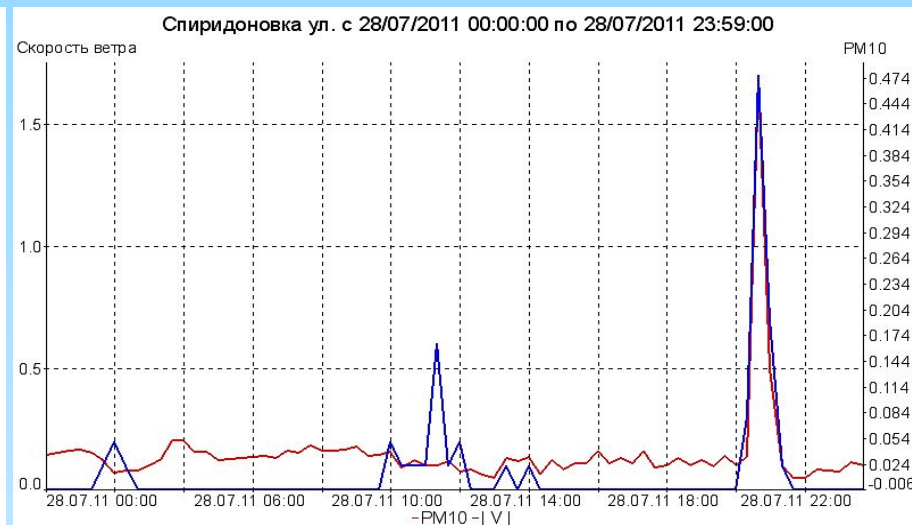


Рост концентраций PM_{10} , mg/m^3



Примеры роста загрязнения под влиянием метеорологических условий

В период с 19:40 до 21:00 28.07.2011 станции мониторинга фиксировали на всей территории города резкое повышение концентраций взвешенных частиц, которое было обусловлено «пылением» с подстилающей поверхности при порывистом ветре при прохождении атмосферного фронта.



— Скорость ветра
— Концентрация PM10



Зачем нужно проводить дополнительные лабораторные анализы?

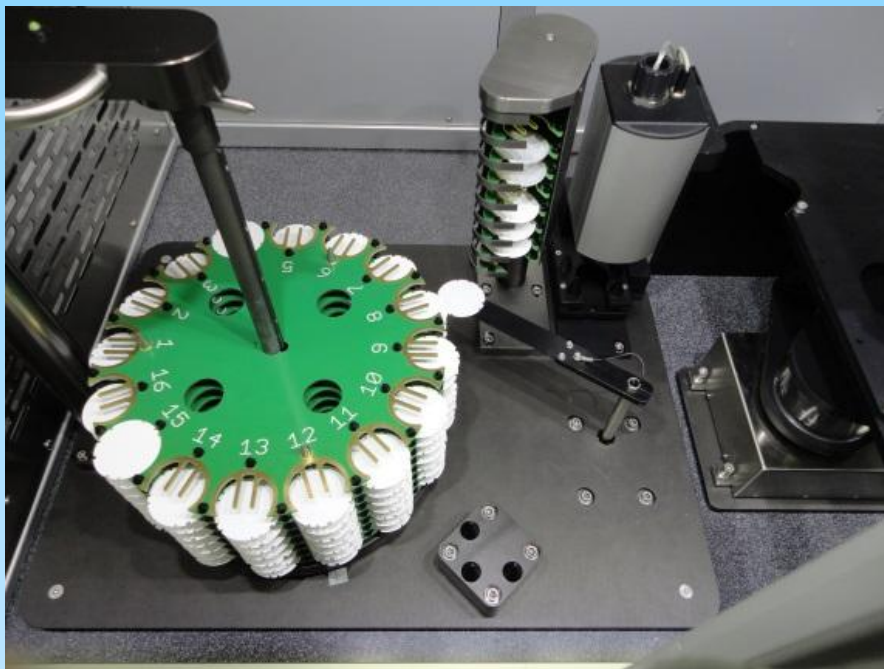
Только в условиях лаборатории можно реализовать

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

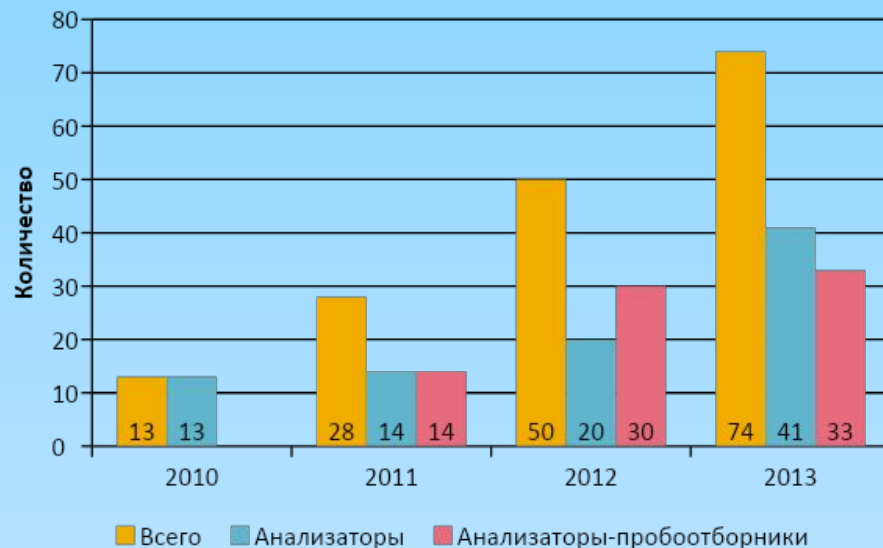
Мониторинг концентраций PM10 и PM2,5



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

Референтная методика – гравиметрия
Прямое измерения определяемой величины

Количество приборов



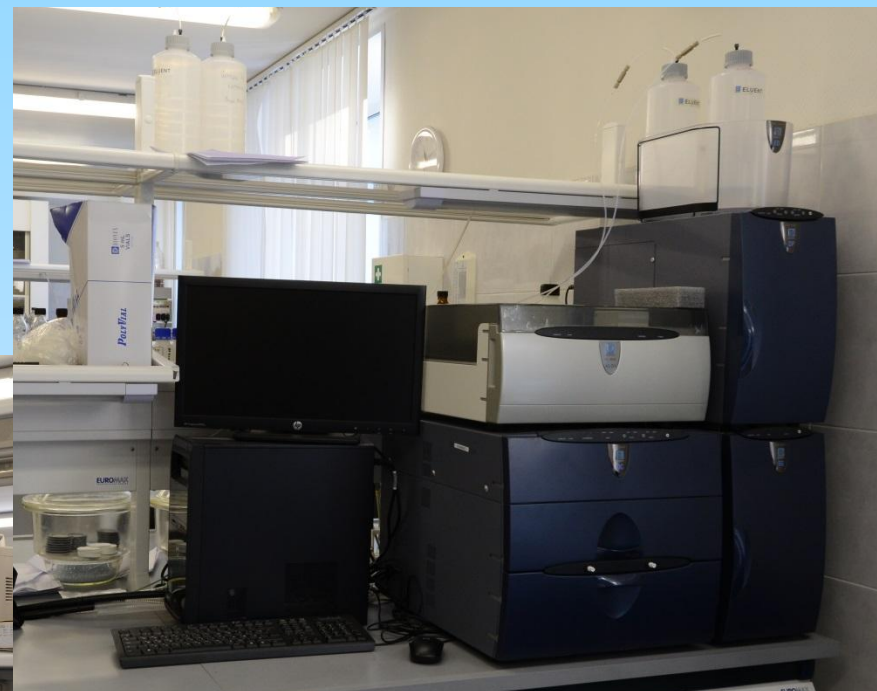
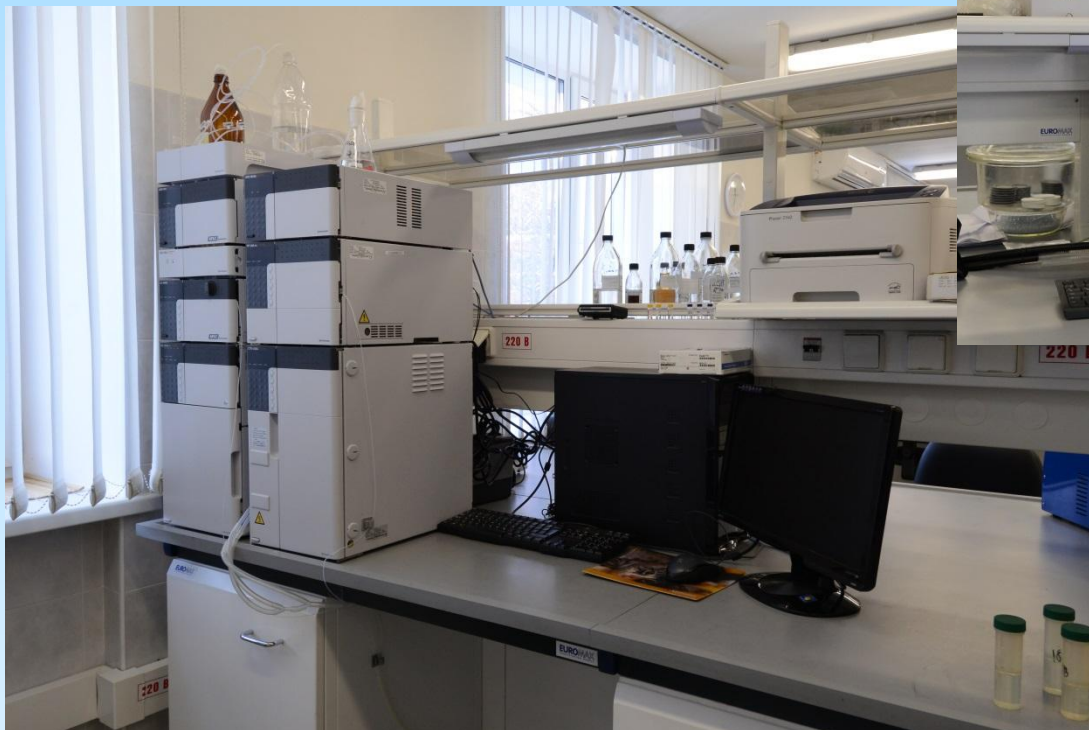
Оптические методы, это методы в основе которого лежат закономерности рассеяния и отражения света частицами, например фотометрическое определение, основанное на детектировании рассеянного частицами света от источника;
Или фиксирование количества и размера частиц лазерным счетчиком (GRIMM);
Газоразрядный прибор, например, Счетчик Гейгера (поглощение бета излучения слоем осажденной на фильтре пыли);
Псевдогравиметрия – изменение частоты колебаний кварцевого генератора при изменении массы закрепленного на нем микрофильтра (TEOM)

Приборные методы анализа загрязнения воздуха

Объекты государственного мониторинга окружающей среды, экологического (государственного, производственного) контроля, производственного контроля

Объект анализа:

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



Основные аппаратные методы анализа проб воздуха:
Хроматография (ГХ и ВЭЖХ)
Хромато-масс спектрометрия
Фото колориметрия
Атомная спектрометрия с плазмами
Атомно-абсорбционная спектрометрия

Мониторинг состояния поверхностных водных объектов

Мониторинг поверхностных водных объектов

Определение
качественных и количественных
Характеристик водных объектов

Концентрации загрязняющих веществ

Ручной отбор проб и
лабораторный анализ

66 створов
наблюдения
40 показателей

Автоматические
непрерывные
измерения

1 автоматическая
станция
10 показателей

Определение
морфометрических характеристик
водных объектов

Положение дна, берегов
и водоохранных зон водных объектов


Маршрутные
обследования

139 участков наблюдения
15 показателей

Геодезическая
и русловая
съёмка

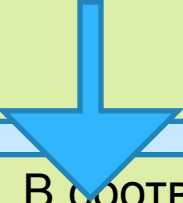
Единый городской фонд данных экологического мониторинга

Для оценки загрязнения поверхностных вод в черте города используются:



ГН 2.1. 5. 1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

В качестве интегрального показателя используется удельный комбинаторный индекс загрязнения



В соответствии с **РД 52.24.643-2002** Росгидромета «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям»

Автоматические станции контроля загрязнения воды

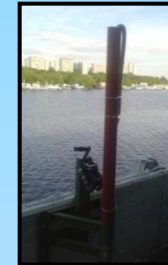
Станция позволяет контролировать в режиме реального времени основные физико-химических параметры и концентрации загрязняющих веществ.

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

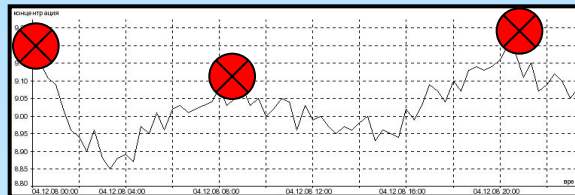
Оборудование станции



Система автоматического водозабора



Возможности АСКЗВ позволяют отслеживать суточный ход изменения концентрации загрязняющих веществ.



Суточный ход изменения концентрации аммония



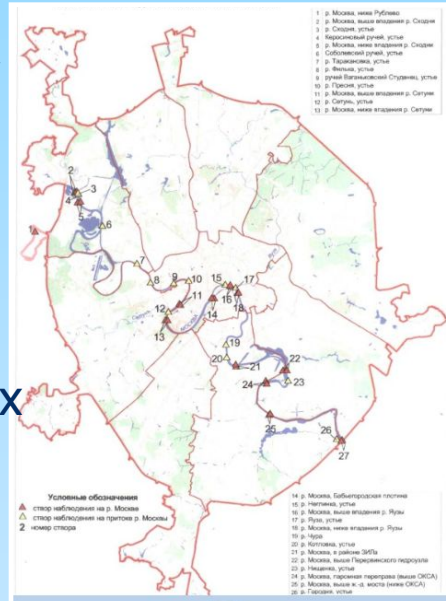
Недельный ход изменения концентрации аммония

Выявление пиковых нагрузок по часам

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

Ручной отбор и лабораторный анализ проб воды

- 66 контрольных створов;
- более чем 20 водных объектов;
- последовательно по каждому водотоку от входа в город к выходу;
- на водовыпуске основных крупных коллекторов;
- выше и ниже основных спецводопользователей;



Лабораторный анализ по 40 показателям

pH, 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 определяются органолептические показатели (цвет, запах, осадок).

Общие показатели: pH, O₂, T, взв., прозрачность, цвет, запах, БПК, ХПК и др.

Специфические загрязнители: фенол, формальдегид и др.

Тяжелые металлы: свинец, кадмий и др.

Токсичность

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:

Хроматография (ВЭЖХ)

Хромато-масс спектрометрия

Атомная спектрометрия с плазмами

Атомно-абсорбционная спектрометрия



Токсикологический анализ воды. Биотестирование



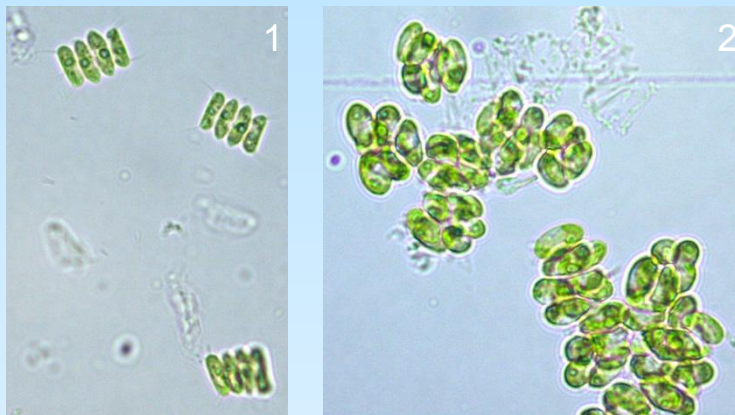
Тест-объекты цериодафния и зеленые
протококковые водоросли

1 – контрольная проба

2,3 – токсичная проба

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

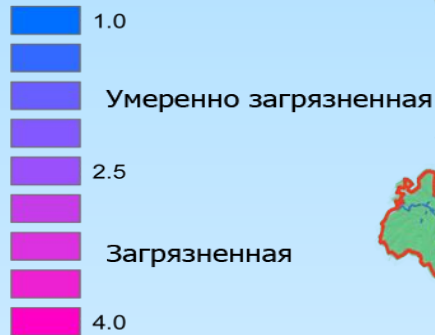
ФР.1.39.2007.03223 - Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв. осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей



Пространственное распределение уровня загрязнения р. Москвы в черте города

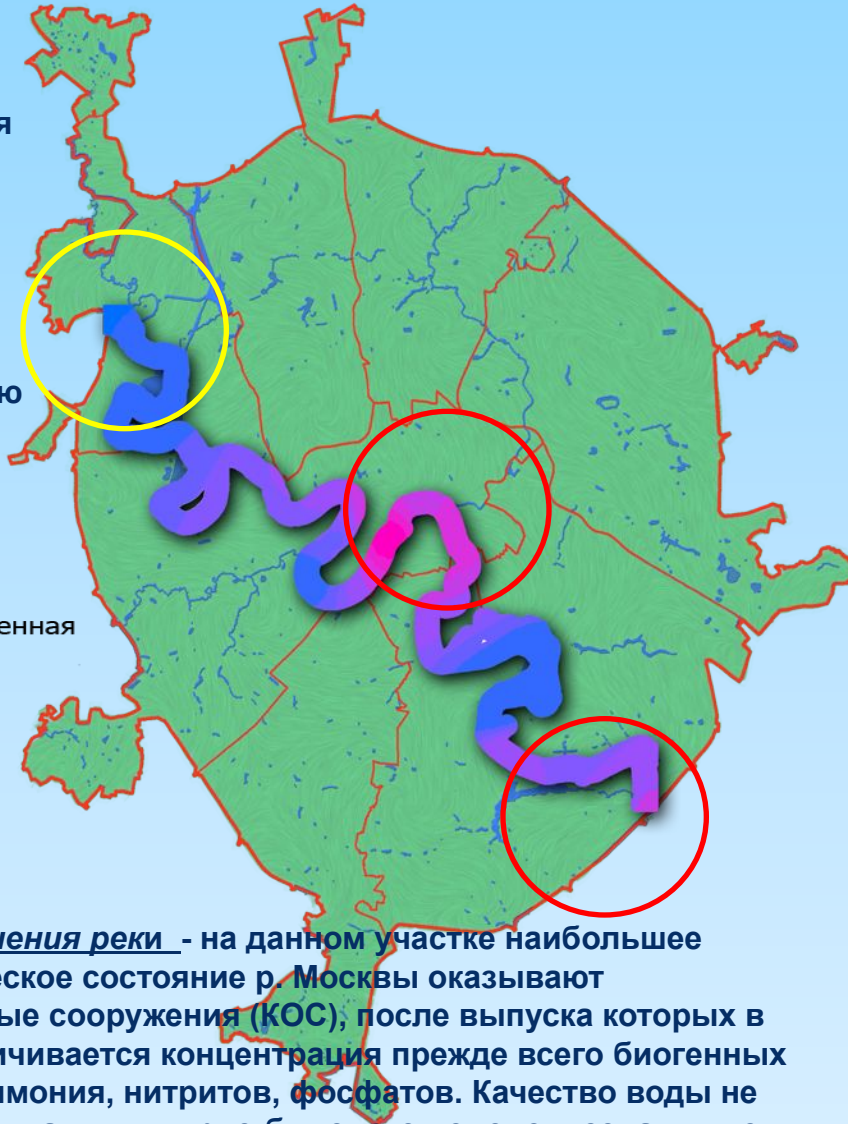
участок верхнего течения реки -

традиционно является наиболее чистым, по большинству показателей качество воды стабильно в течение года и очень незначительно изменяется по течению реки.



участок нижнего течения реки -

на данном участке наибольшее влияние на экологическое состояние р. Москвы оказывают Курьяновские очистные сооружения (КОС), после выпуска которых в р. Москва резко увеличивается концентрация прежде всего биогенных элементов – ионов аммония, нитритов, фосфатов. Качество воды не соответствует нормативам культурно-бытового водопользования по содержанию аммонийного азота (3,5 ПДКк-б).

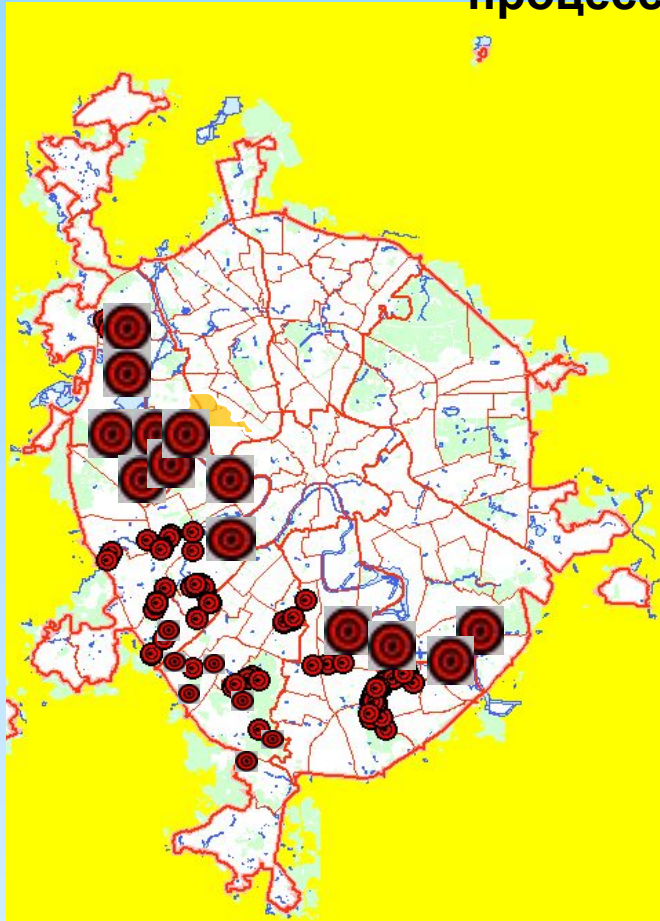


участок центральной части города –

один из самых нестабильных по качеству. Высокая плотность автодорожной сети, городской застройки и огромное количество водовыпусков приводят к тому, что качество воды в реке нестабильно по металлам, взвешенным веществам и нефтепродуктам. Кроме того, отмечаются существенные колебания концентраций анализируемых показателей как в течение года, так и вдоль реки, что свидетельствует о влиянии наиболее загрязненных притоков и выпусков промышленных сточных вод на данном участке (около 700 - более половины всех водовыпусков). Основным источником загрязнения на данном участке является поверхностный сток с территории автодорожной сети и городской застройки.

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)

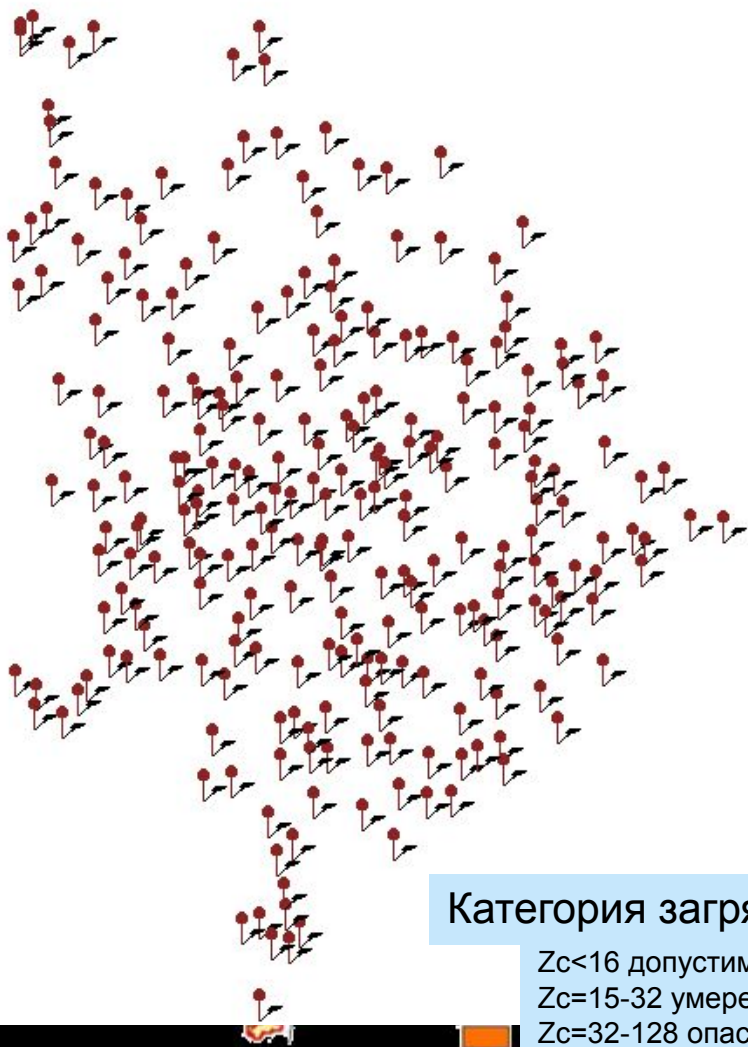
Мониторинг грунтовых вод



- 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 по величине суммарного показателя (Z_c)



Категория загрязнения

- $Z_c < 16$ допустимая
- $Z_c = 15-32$ умеренно-опасная
- $Z_c = 32-128$ опасная
- > 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

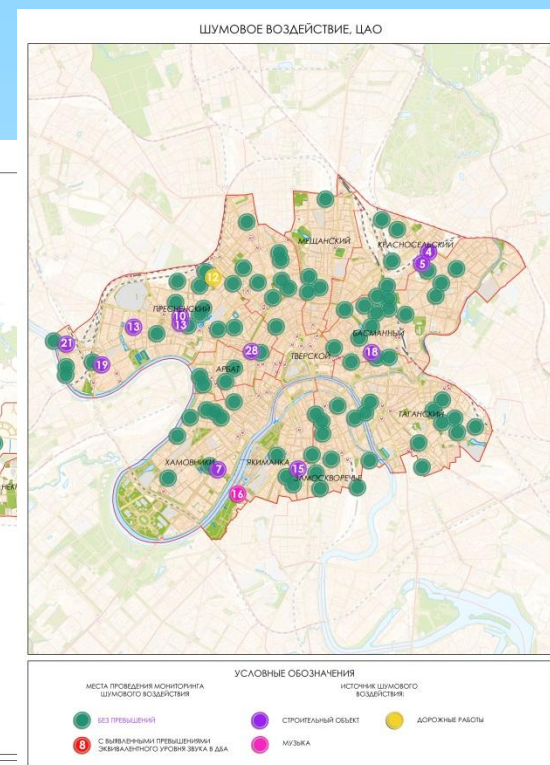
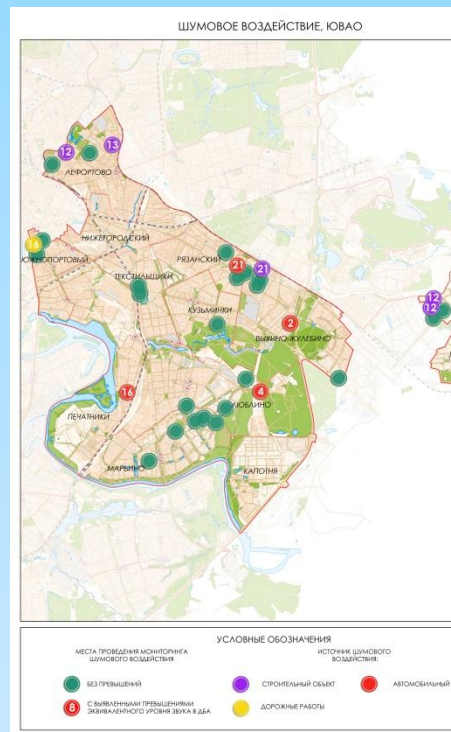
Мониторинг шумового воздействия осуществляется с 07.2013



передвижные экологические лаборатории



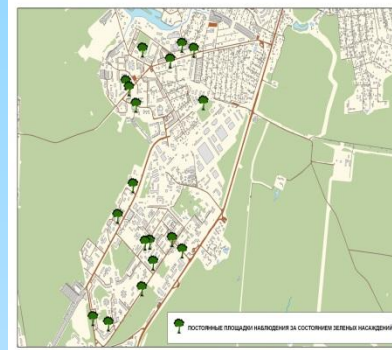
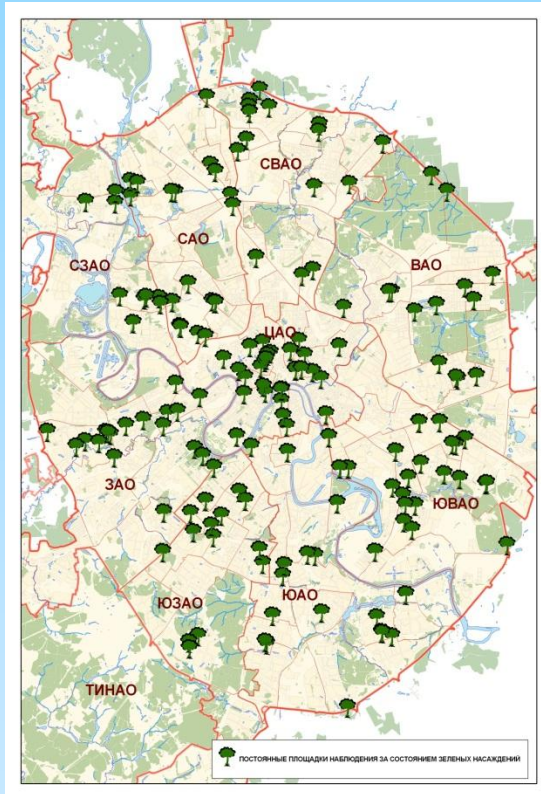
мобильные автоматические станции контроля шума



ежегодно по обращениям граждан на сверхнормативный шум от строительных и дорожно-ремонтных работ в ночное время проводятся контрольные проверочные мероприятия на более чем 800 территориях

Мониторинг зеленых насаждений

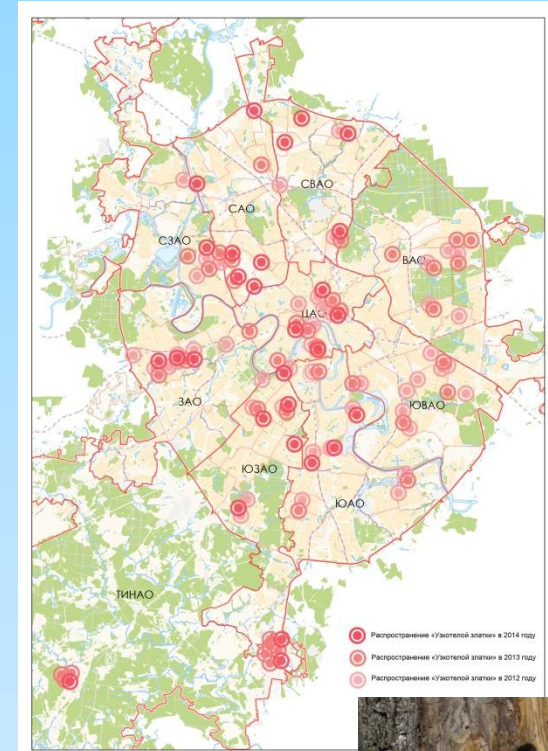
Дендрологическое обследование



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



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





ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

ДЕПАРТАМЕНТ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ГОРОДА МОСКВЫ

