НПО «ТАЙФУН»

Международная научная конференция
по региональным проблемам гидрометеорологии
и мониторинга окружающей среды
Казань, 2–4 октября 2012 года

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г. ОБНИНСКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ

В.Г. Булгаков, М.А. Запевалов, С.А. Сарычев, В.С. Косых, М.Н. Каткова, В.А. Сурнин, В.Д. Гниломедов, А.И. Лобов, Д.Г. Левшин

Научно-производственное объединение «Тайфун»

НПО «ТАЙФУН»

Элементы системы мониторинга

Автоматическая станции контроля загрязнения атмосферного воздуха МР-28 (АСК-А)

Мобильная лаборатория по контролю загрязнения атмосферы (МЭЛ-А)

Стационарные химико-аналитические лаборатории

Центр сбора и обработки информации

НПО «ТАЙФУН»

Основные задачи, решаемые в ходе мониторинга атмосферного воздуха в г.Обнинске

1. Обеспечение научных исследований в соответствии с планом НИР Росгидромета

- **разработка регламентов и методик отбора проб, обработки и представления данных мониторинга атмосферного воздуха, получаемых с использованием автоматических средств;**
- **разработка новых методик определения содержания загрязняющих веществ в атмосфере;**
- **испытания новых образцов газоаналитического и пробоотборного оборудования для контроля состава атмосферы.**

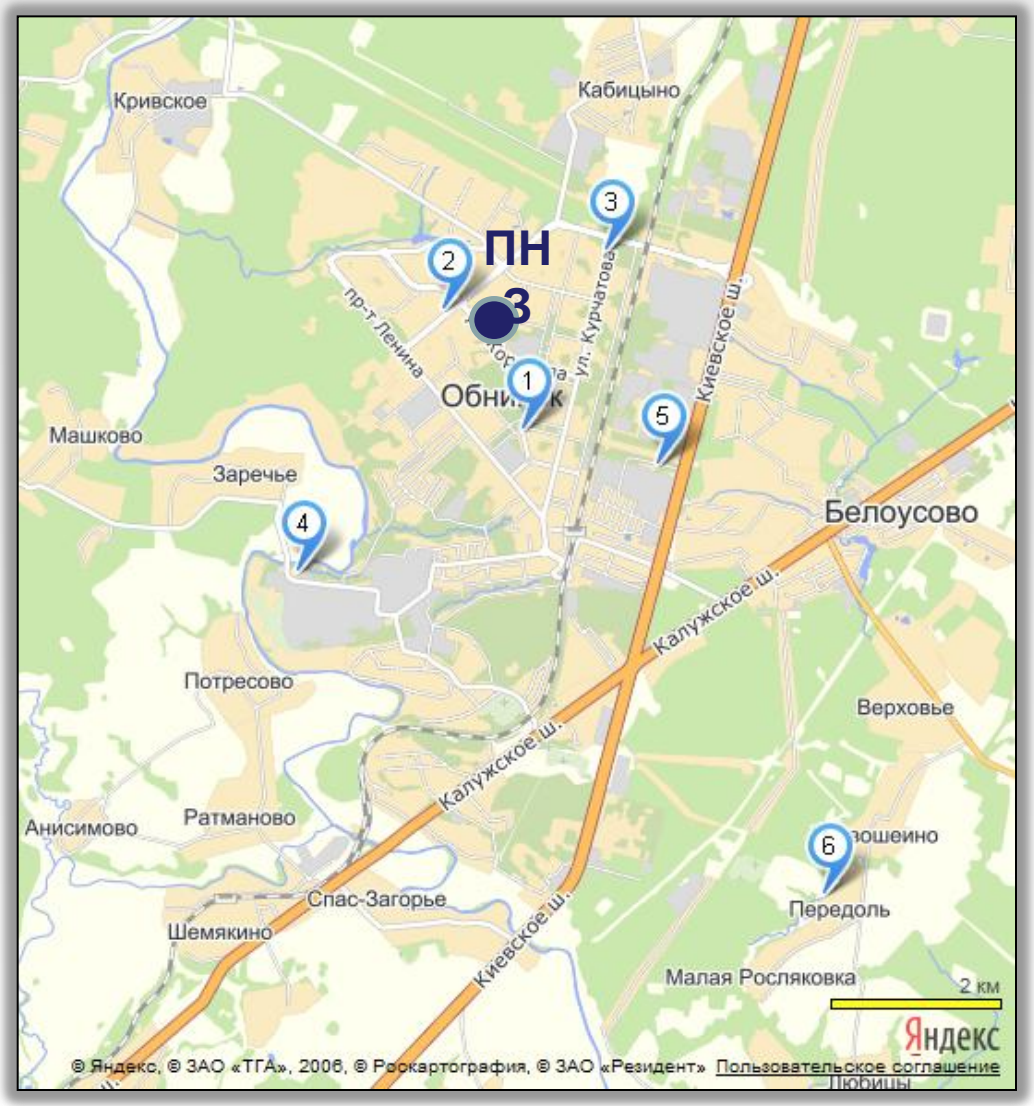
2. Изучение закономерностей формирования уровней загрязнения атмосферного воздуха в г.Обнинске и оценка факторов, влияющих на уровни загрязнения

3.Обеспечение широкого круга пользователей (администрации города, населения, хозяйствующих субъектов) информацией о состоянии атмосферного воздуха в г.Обнинске

НПО «ТАЙФУН»

Виды наблюдений

- **Непрерывные наблюдения на стационарном посту в автоматическом режиме.**
- **Непрерывный и дискретный отбор проб с использованием автоматизированных средств с последующим анализом в лаборатории.**
- **Маршрутные наблюдения**



Стационарный ПНЗ:

- **АСК-А на территория ВММ «НПО «Тайфун»**

Маршрутные пункты:

- **Треугольная площадь**
- **Площадь перед ТЦ «Триумф-Плаза»**
- **ул. Курчатова 27 (мкр.Северный-2)**
- **Площадка перед АБЗ (плотина)**
- **Площадка перед ОНПП «Технология»**
- **д. Передолье (фон)**

НПО «ТАЙФУН»

Автоматическая станции контроля загрязнения атмосферного воздуха МР-28

С марта 2010 года на территории ВММ НПО «Тайфун» в тестовом режиме функционирует автоматической станция контроля загрязнения атмосферного воздуха МР-28

Наименование контролируемого параметра	Диапазон измерения	Предел допускаемой погрешности измерений
1. Оксид азота NO, мг/м^3	От 0,03 до 0,8	± 25%
2. Диоксид азота NO_2, мг/м^3	От 0,02 до 0,85	± 25%
3. Диоксид серы SO2, мг/м^3	От 0,025 до 2	± 25%
4. Оксид углерода CO, мг/м^3	От 1,5 до 50	± 20%
5. Озон O_3, мг/м^3	От 0,015 до 0,5	± 25%
6. PM-10 (ВЧ$_{10}$), мг/м^3	От 0,01 до 1,0	± 25%
7. PM-2,5 (ВЧ$_{2,5}$), мг/м^3	От 0,005 до 0,5	± 25%
8. Сероводород H_2S, мг/м^3	От 0,001 до 0,2	± 25%
9. Аммиак NH_3, мг/м^3	От 0,02 до 0,2	± 25%
10. Метан CH_4, мг/м^3	От 10 до 100	± 20%
11. Сумма углеводородов ∑CH, мг/м^3	От 15 до 100	± 20%

НПО «ТАЙФУН»

Мобильная экологическая (МЭЛ-А)

Контролируемые параметры

Оксид азота NO	Оксид углерода CO	Аммиак NH_3
Диоксид азота NO_2	Озон O_3	Метан CH_4
Диоксид серы SO_2	Сероводород H_2S	Сумма углеводородов ∑CH

Температура атмосферного воздуха	Атмосферное давление, гПа	Направление ветра, градус
Относительная влажность атмосферного воздуха, %	Скорость ветра V, м/с	

ПАУ	Общая пыль
Тяжелые металлы	Летучие органические соединения

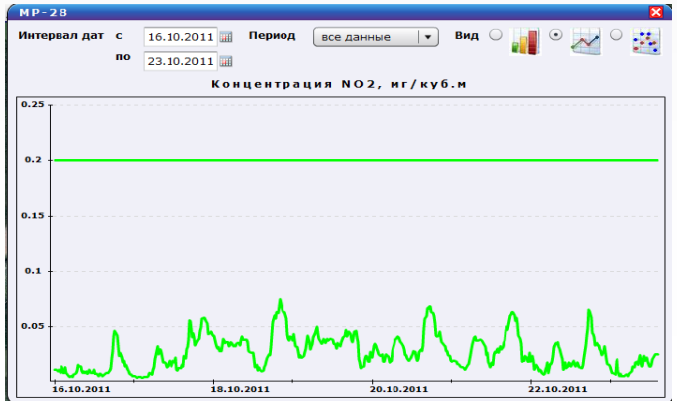
Дополнительно в расширенной комплектации

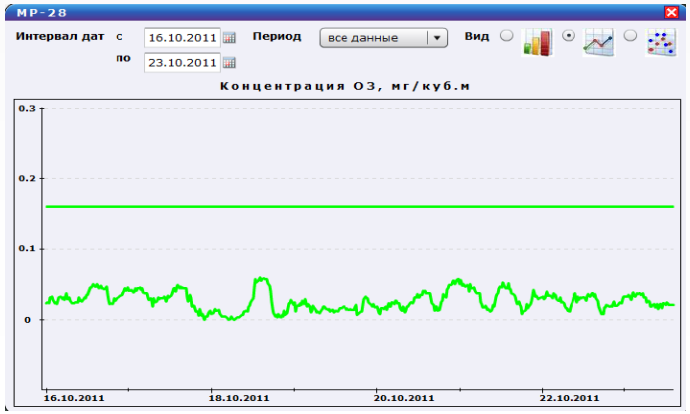
Вертикальный профиль ветра	Горизонтальная скорость ветра	Вертикальная скорость ветра
Направление ветра	Вертикальный профиль температуры	Диапазон измерения температуры

НПО «ТАЙФУН»

Центр сбора и обработки информации

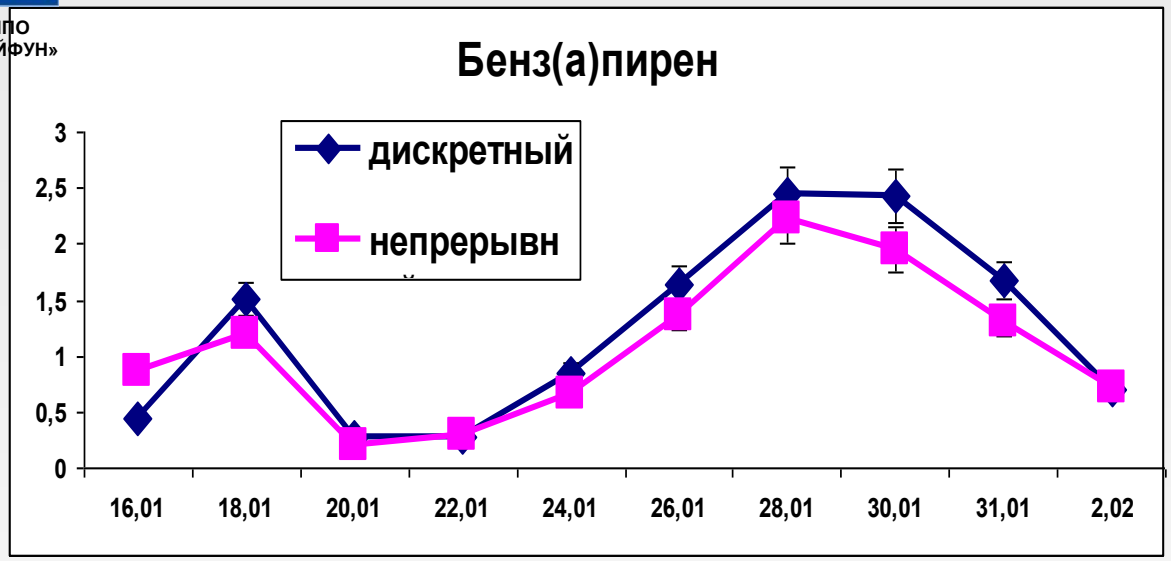
Оперативная информация о состоянии атмосферного воздуха в режиме реального времени размещается на интернет-сайте ФИАЦ

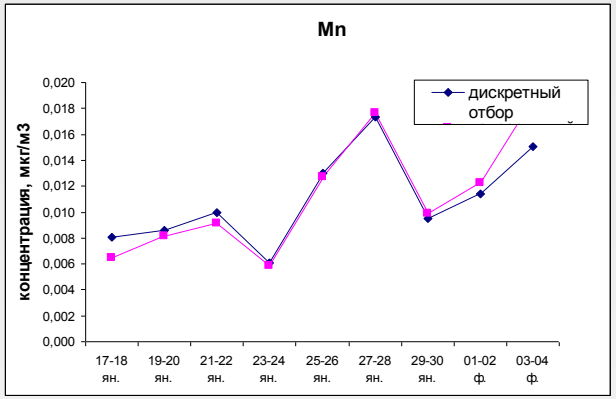




Дискретный и непрерывный отбор проб воздуха

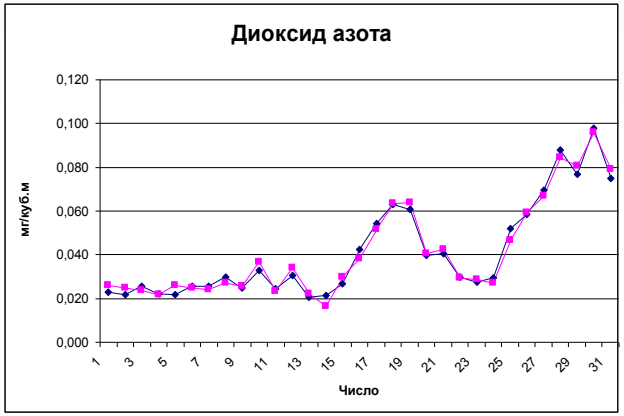
НПО «ТАЙФУН»





Сравнительный анализ дискретного и непрерывного отбора проб воздуха

Среднесуточные содержания ЗВ, полученных при разных режимах отбора совпада - ют в пределах погрешности применяемых методов анализа.



НПО «ТАЙФУН»

Разработка методик измерений

хроматограф Shimadzu LC-20

Методики определения ПАУ, формальде- гида, ацетальдегида, ацетона и других карбонильных соединений методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

AGILENT (ex-VARIAN) ICP 720ES

Методики для ИСП-спектрометра Varian 720-ой серии для одновременного определения ТМ. Методика позволит расширить спектр определяемых ТМ в атмосферном воздухе существенно сократив время анализа.

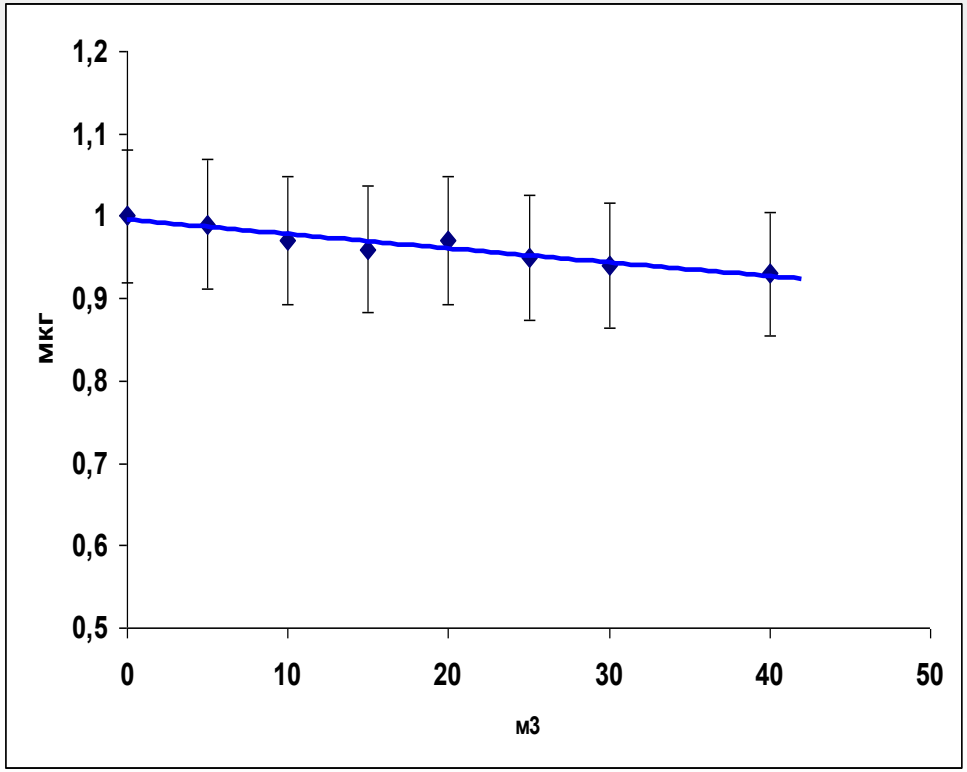
Методика определения летучих ароматических углеводородов (бензол, толуол, этилбензол, ксилолы) Газовый хроматограф Agilent 7890 A

НПО
«ТАЙФУН»

Разработка методик измерений

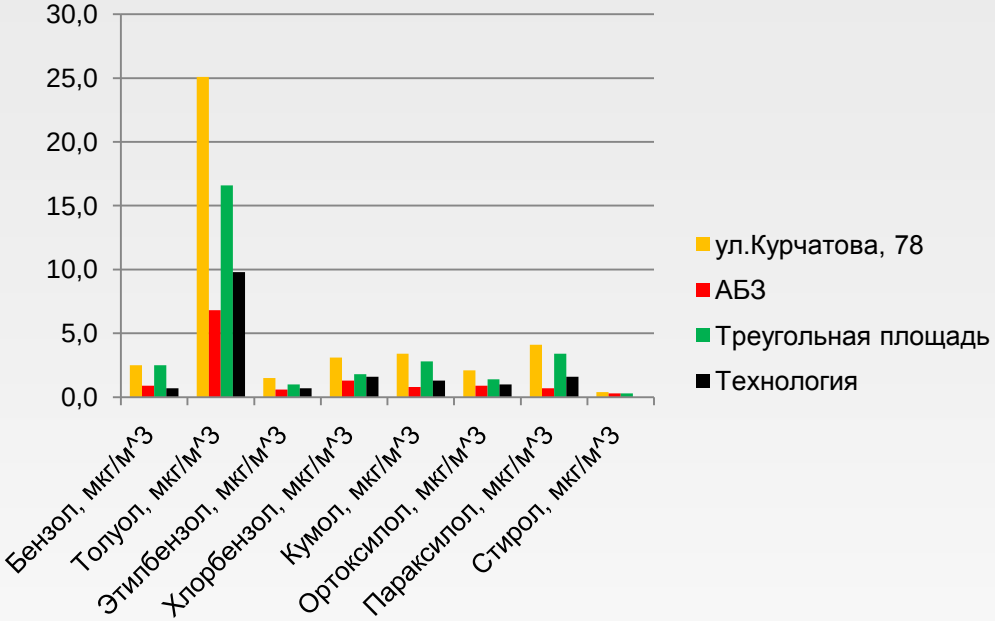
Отбор проб атмосферного воздуха с использованием новых автоматических аспираторов, позволяющих вести отбор в различных режимах.

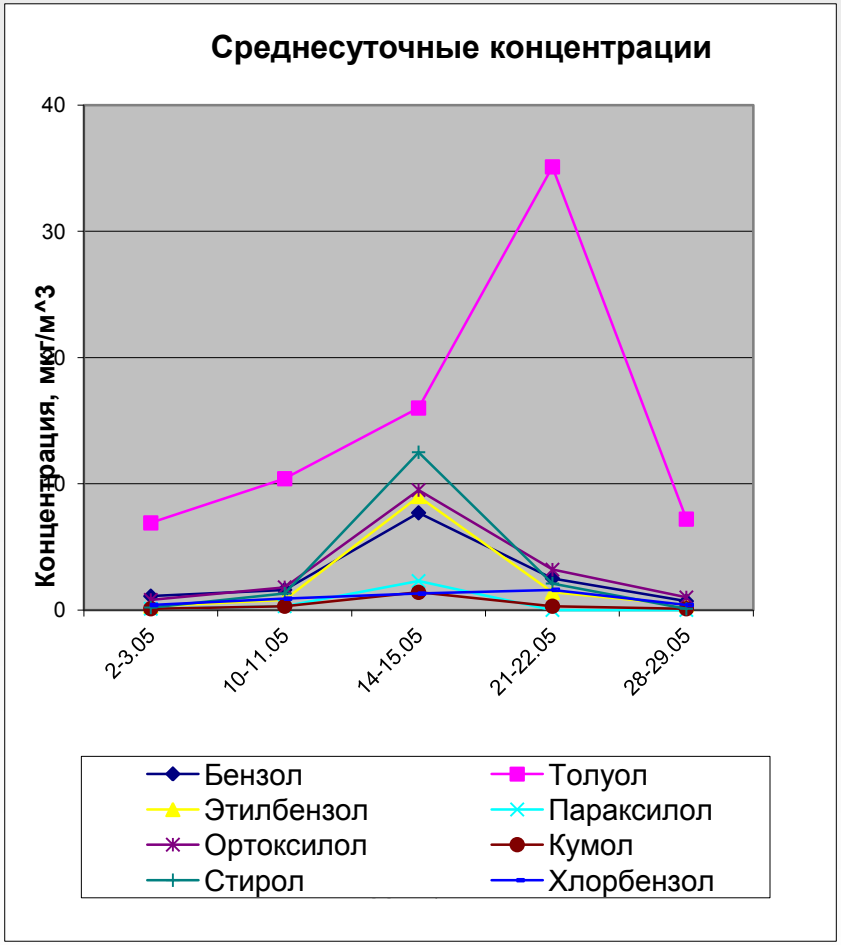
Увеличение объема отбираемой пробы воздуха при непрерывном отборе потери бенз(а)пирена не превышают погрешности применяемого метода измерений



НПО «ТАЙФУН»

Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске

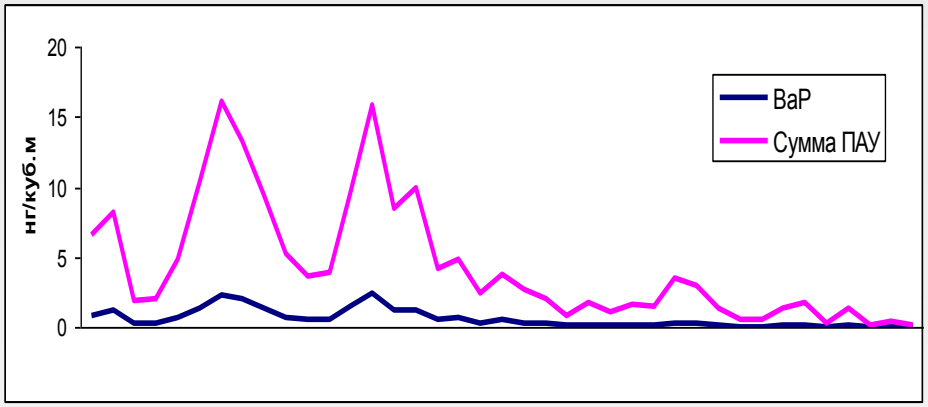




Загрязнение атмосферы ароматическими углеродами

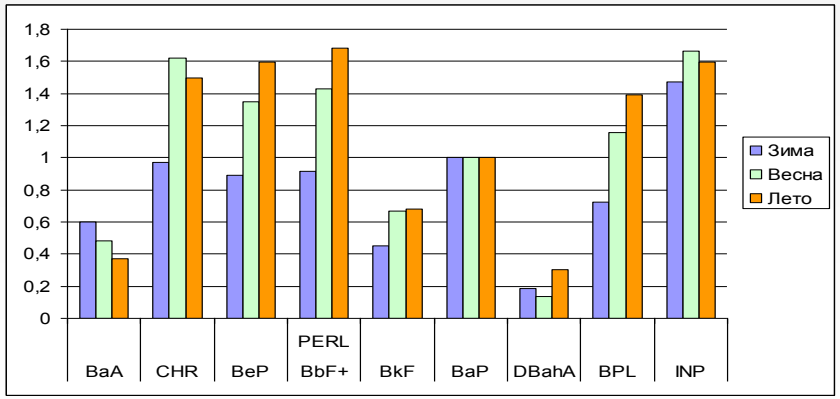
НПО «ТАЙФУН»

Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске

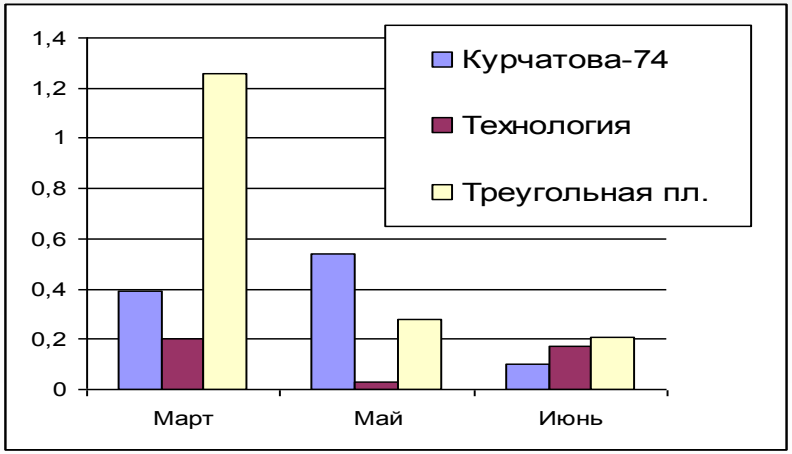


Сезонный ход наблюдаемых концентраций суммы 9 ПАУ и бенз(а)пирена характерен для этих загрязнителей – продуктов неполного сгорания топлива.

Содержание ПАУ в период с января по июль 2012 г



Соотношение содержания различных ПАУ имеет сезонные особенности. В теплое время года возрастает доля высококипящих соединений

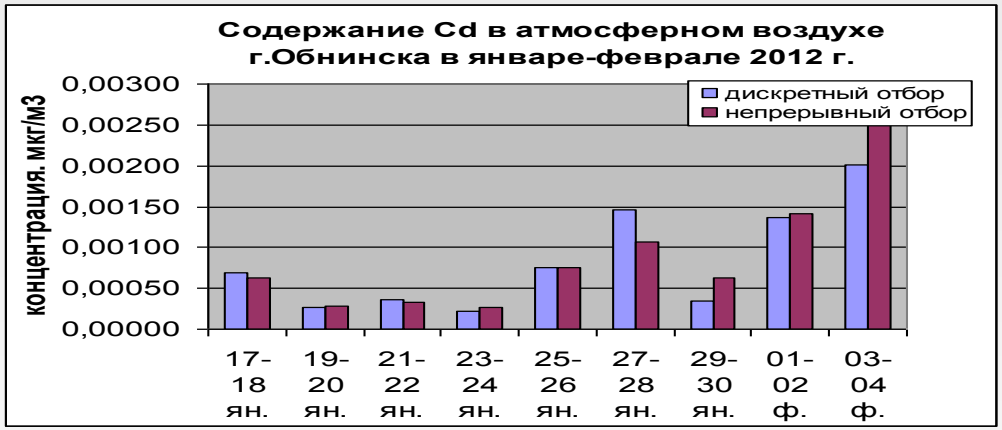


Содержание БП в различных районах города

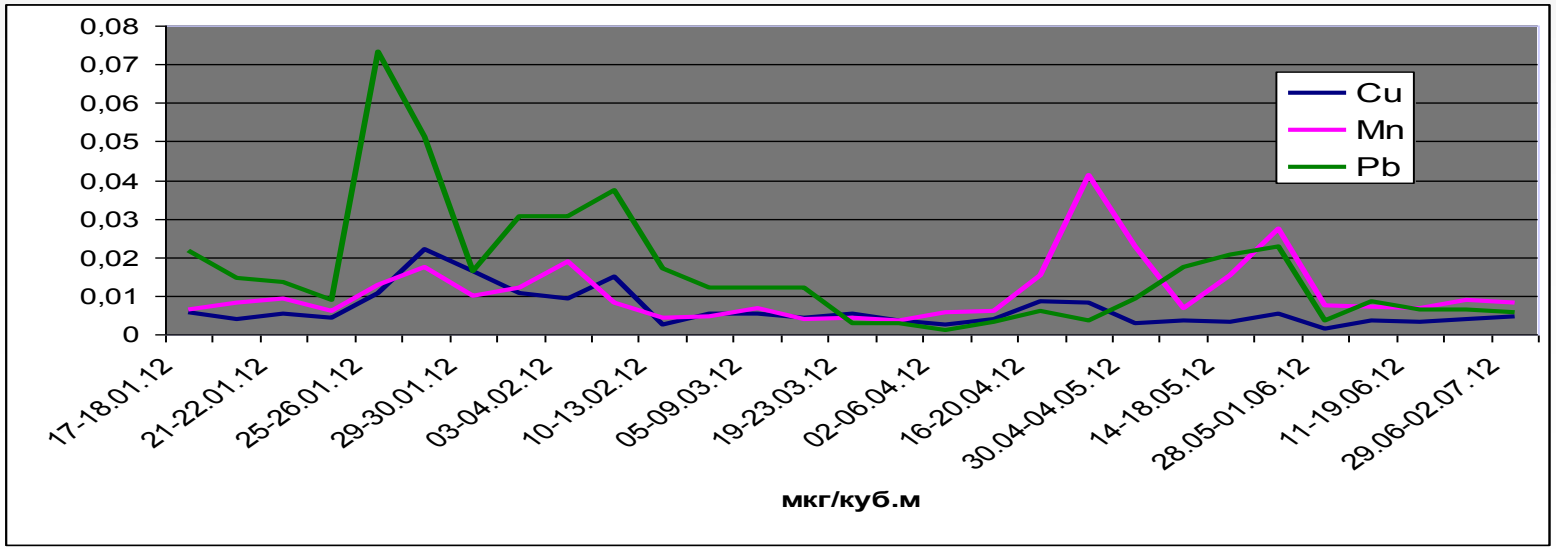
НПО «ТАЙФУН»

Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске

Содержание металлов в воздухе г. Обнинска



Содержание металлов в атмосфере г. Обнинска не превышает установленные ПДК Маршрутные наблюдения за содержанием металлов в воздухе не проводятся,



Динамика содержаний некоторых металлов в атмосфере г. Обнинска в 2012 г.

НПО «ТАЙФУН»

Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске

На рисунке представлена карта-схема отбора проб мобильной экологической лабораторией МЭЛ-В

1. Магазин «Плаза»;
2. НПО Технология;
3. АБЗ;
4. Треугольная площадь

НПО «ТАЙФУН»

Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске

Результаты маршрутных замеров содержания органических веществ 14.01.11. Превышение ПДК установлены для БП во всех точках отбора. Содержание ароматических углеводородов ниже ПДК, но в пробах «Технология» и «АБЗ» этилбензол находится в пределах ПДК

Компоненты	Площадь у магазина «Плаза»	Технология	АБЗ	Треугольная пл.	ПДК$_{сс}$, мг/м^3
Бензол	<0,001	0,0021	0,078	0,038	*0,1*
Толуол	<0,001	0,033	0,038	0,0073	*0,06*
Этилбензол	0,017	0,022	0,020	0,0056	*0,02*
Параксилол	<0,001	0,0028	<0,001	<0,001	*0,2*
Кумол	<0,001	0,0034	0,0093	<0,001	
Ортоксилол	0,12	0,070	0,059	0,0081	*0,2*
Хлорбензол	0,0069	0,0042	0,0027	0,0013	*0,1*
Мезитилен	<0,001	0,024	0,017	<0,001	
Стирол	<0,001	0,040	0,017	<0,001	
БП (нг/м^3)	2,8	3,8	2,9	3,7	*1,0*

Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске

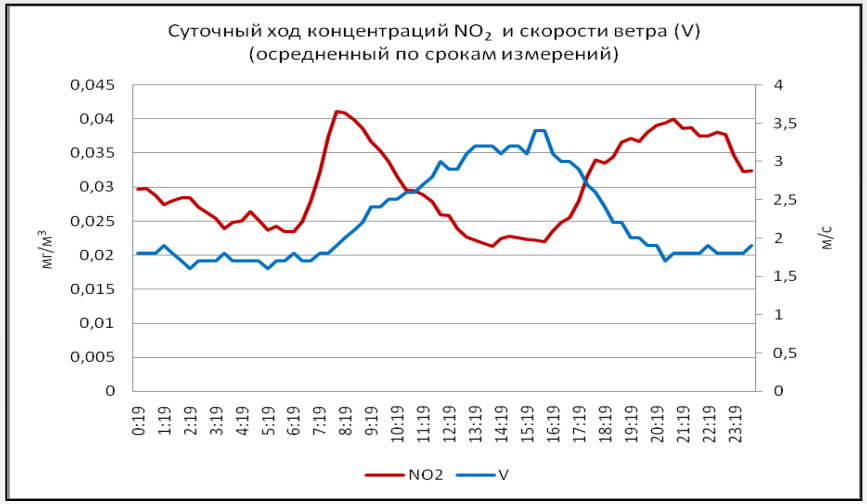
НПО «ТАЙФУН»

Определение газовых компонент проводилось в автоматическом режиме. Как следует из таблицы, наиболее загрязнённым оказался атмосферный воздух в районе Треугольной площади, что связано с интенсивным автомобильным движением. Уровни содержания высоки, но не превышают максимально-разовые ПДК

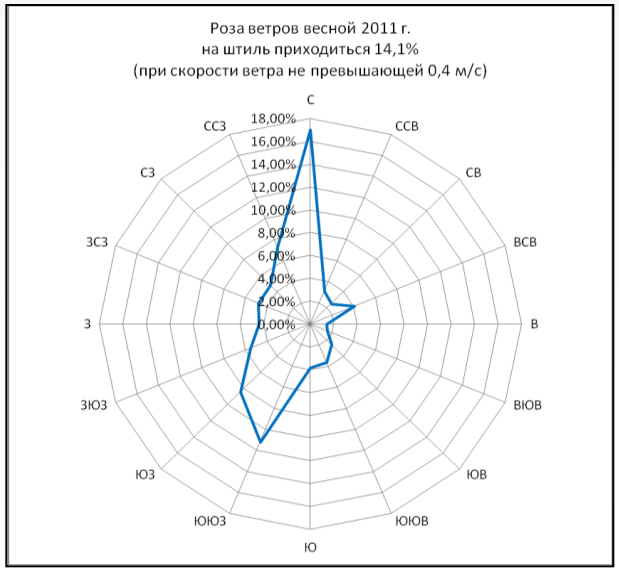
Точка	Компоненты, мг/м3							
	CO	NO	NO_2	SO_2	H_2S	NH_3	CHx	O_3
1	0,49	0,02	0,03	0,0009	0,0005	0,03	0,56	0,002
2	0,22	0,01	0,03	0,0009	0,0005	0,02	1,03	0,001
3	0,63	0,02	0,01	0,0009	0,0004	0,01	1,37	0,002
4	3,31	0,11	0,04	0,0010	0,0004	0,09	1,56	0,002
$ПДК_{мр}$	*5*	*0,4*	*0,09*	*0,5*	*0,008*	*0,04*		*0,16*

НПО «ТАЙФУН»

Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске



Связь повышенных концентраций диоксида азота с направлением ветра в периоды повышенных уровней загрязнения атмосферы

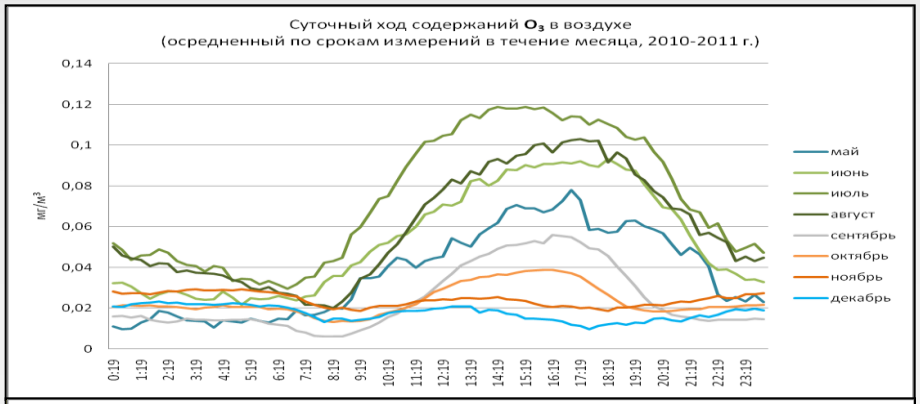


НПО «ТАЙФУН»

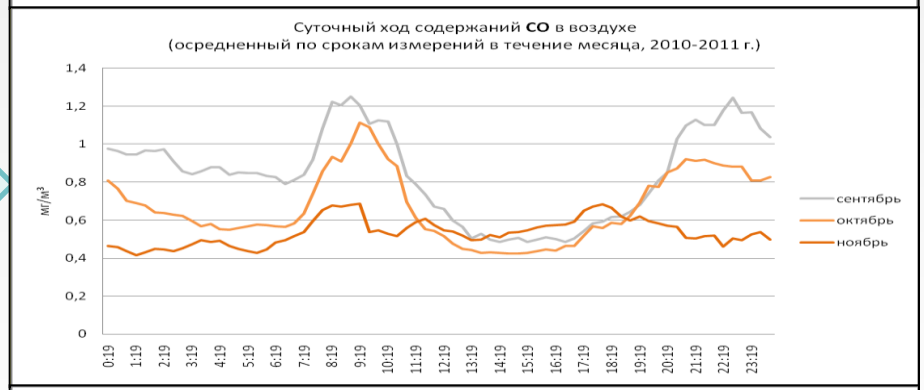
Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске

Циклический характер изменения концентраций озона, оксидов азота и оксида углерода в течении суток

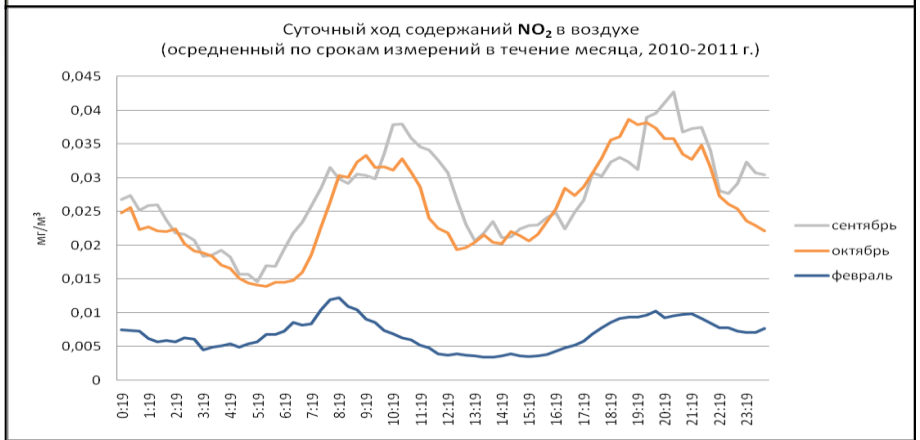
O_3



CO

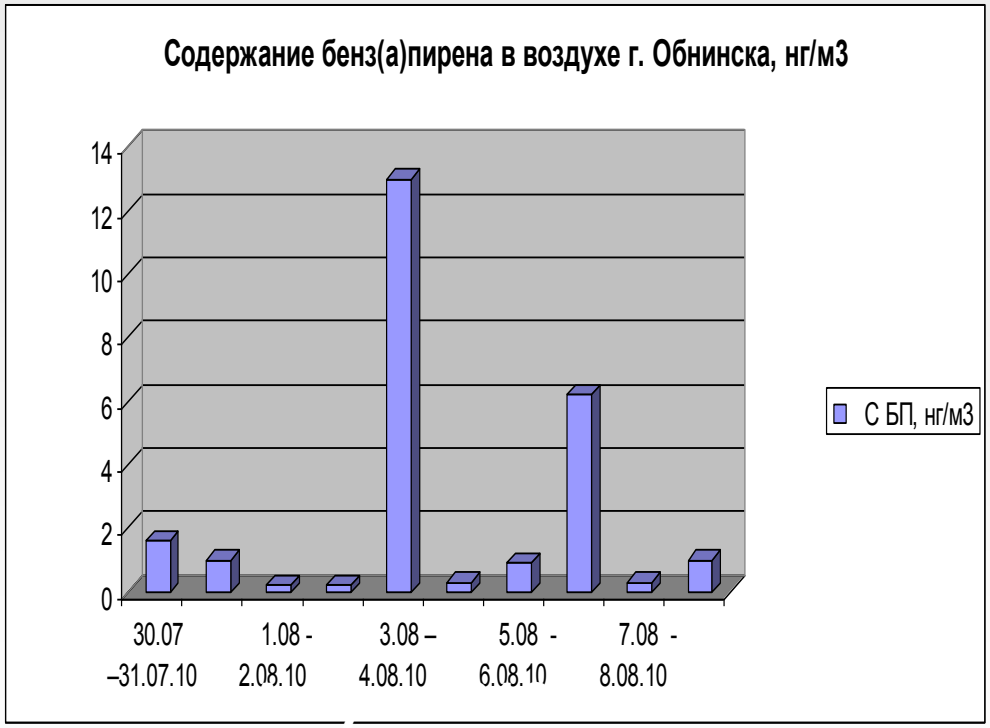


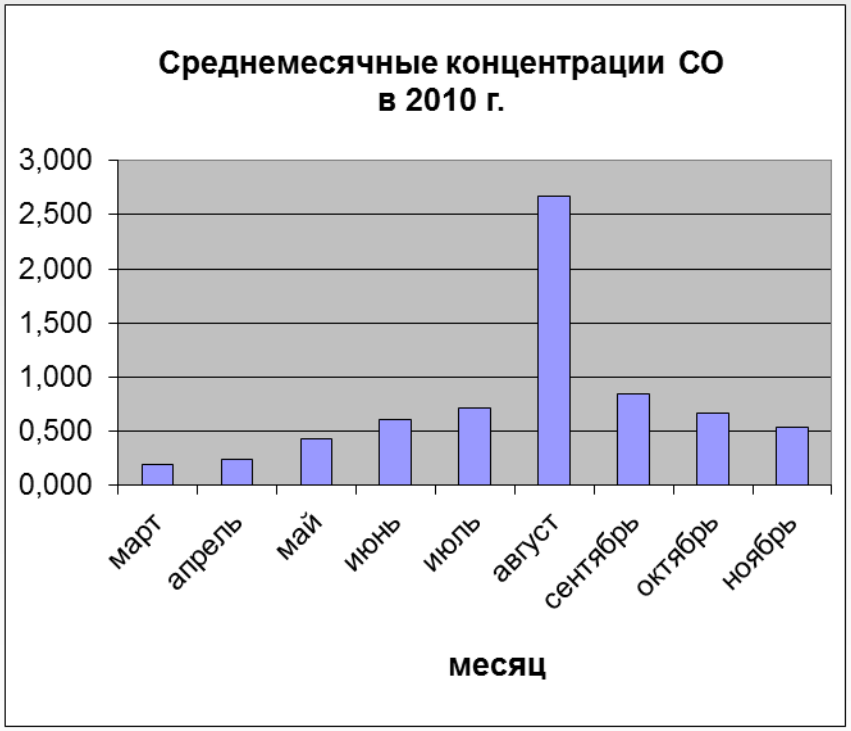
NO_2



НПО «ТАЙФУН»

Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске





В воздухе г. Обнинска в период пожаров в августе 2010 г. наблюдались повышенные содержания оксида углерода, диоксидов азота и серы, а также БП. Средняя концентрация БП за этот период составила 2,5 ПДК при варьировании в диапазоне от 0,2 до 13,0 нг/м^3.

НПО «ТАЙФУН»

Мониторинг атмосферного воздуха в Обнинске

СОГЛАШЕНИЕ N 01-28/469

о взаимодействии Администрации города Обнинска и Государственного учреждения «Научно-производственное объединение «Тайфун» по осуществлению мониторинга атмосферного воздуха

г. Обнинск «08» 12 2010 г.

Администрация города Обнинска в лице главы Администрации города Авдеева Александра Александровича, действующая на основании Устава муниципального образования «Город Обнинск», с одной стороны, и Государственное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун» в лице генерального директора Шершакова Вячеслава Михайловича, действующего на основании Устава, с другой стороны, именуемые в дальнейшем Стороны, заключили настоящее Соглашение о нижеследующем.

1. Предмет Соглашения

Организация взаимодействия Администрации города Обнинска и ГУ «Научно-производственное объединение «Тайфун» **по осуществлению мониторинга состояния атмосферного воздуха.**

Данное взаимодействие организуется на основании Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ, постановления Правительства Российской Федерации от 31.03.2003 N 177 «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)», Закона Калужской области от 01.07.2004 N 328-ОЗ «Об охране окружающей среды на территории Калужской области», постановления

НПО «ТАЙФУН»

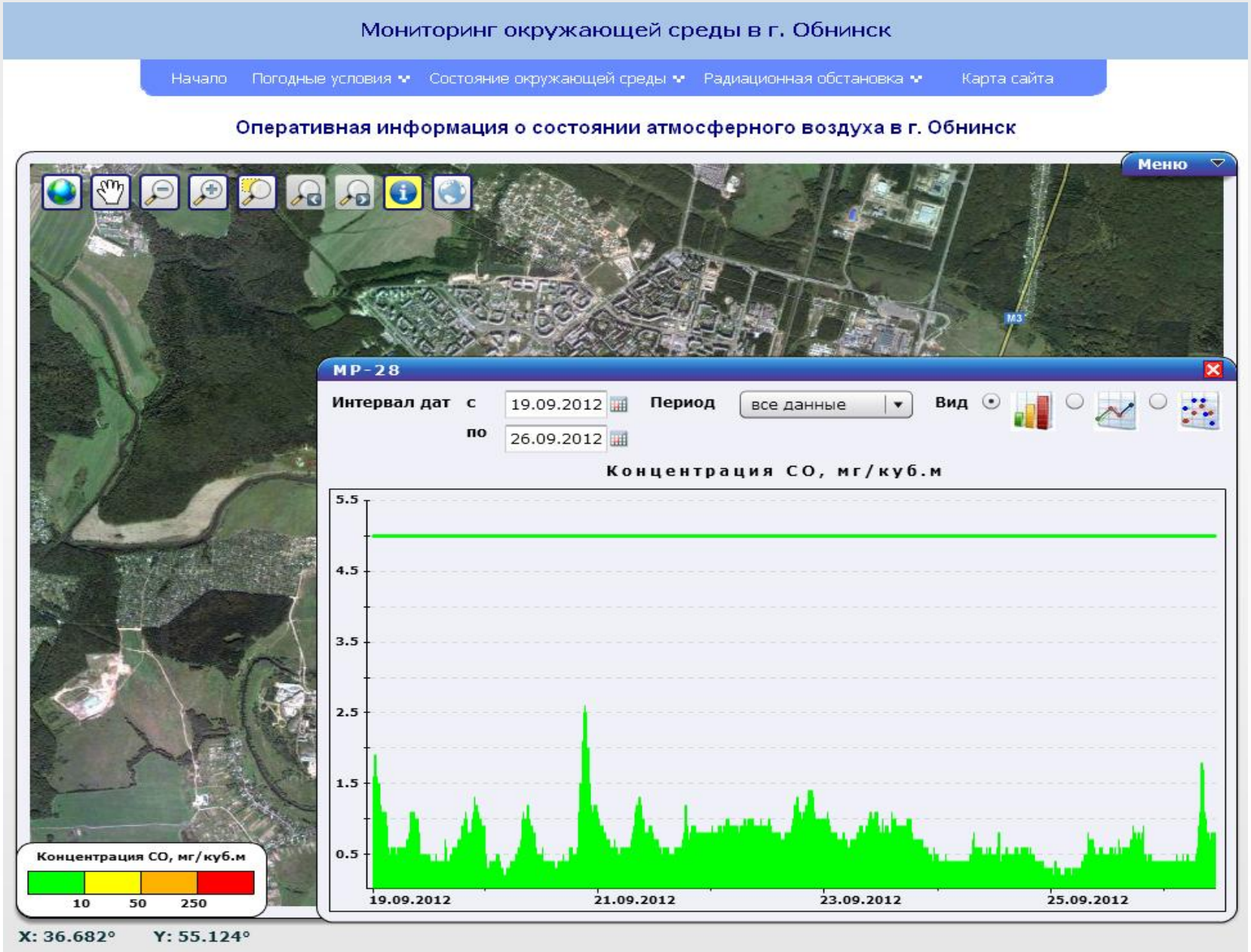
Программа наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха

Виды наблюдений	Технические средства	Показатели	Периодичность отбора проб	Периодичность представления информации
Наблюдения на ПНЗ в непрерывном режиме	АСК-В	NO, NO_2, SO_2, CO, O_3, PM-10 (ВЧ10), PM-2,5 (ВЧ2,5), H_2S, NH_3, CH_4, ∑CH	Непрерывный отбор	1. Каждые 20 минут в режиме on-line разовые концентрации примесей. 2. Один раз в неделю среднесуточные концентрации примесей. 3.Один раз в месяц среднемесячные концентрации примесей. 4.Один раз в год среднегодовые концентрации примесей.
Наблюдения на ПНЗ с дискретным отбором проб и последующим анализом в ХАЛ	АСК-В, ХАЛ	ЛОС	Дискретный отбор по срокам 1, 7, 13, 19 час один день в неделю	Один раз в неделю разовые концентрации примеси
		ПАУ, ТМ	Дискретный отбор по срокам 1, 7, 13, 19 час ежедневно. Одна объединенная проба за неделю	1.Один раз в месяц среднемесячные концентрации примесей 2. Один раз в год среднегодовые концентрации примесей
Маршрутные наблюдения	МЭЛ-А, ХАЛ	NO, NO_2, SO_2, CO, O_3, H_2S, NH_3, CH_4, ∑CH, ЛОС, ПАУ, ТМ	Разовые пробы (4-5 точек на маршруте) один раз в месяц	Один раз в месяц разовые концентрации примесей
Наблюдения на ПРЗА		Цезий-137 (^{137}Cs) Иод-131 (^{131}I)	Ежесуточный отбор	Ежемесячно

ЛОС- бензол, толуол, этилбензол, ксилолы; формальдегид, ацетон, ацетальдегид
ПАУ - бенз[а]пирен, бенз[а]перилен, антрацен, флуорантен, пирен, хризен, перилен, бенз[b]флуорантен, бенз[k]флуорантен, бенз[е]пирен, дибенз[a,h]антрацен, бенз[g,h,i]перилен
ТМ – хром, марганец, железо, никель, медь, цинк, свинец

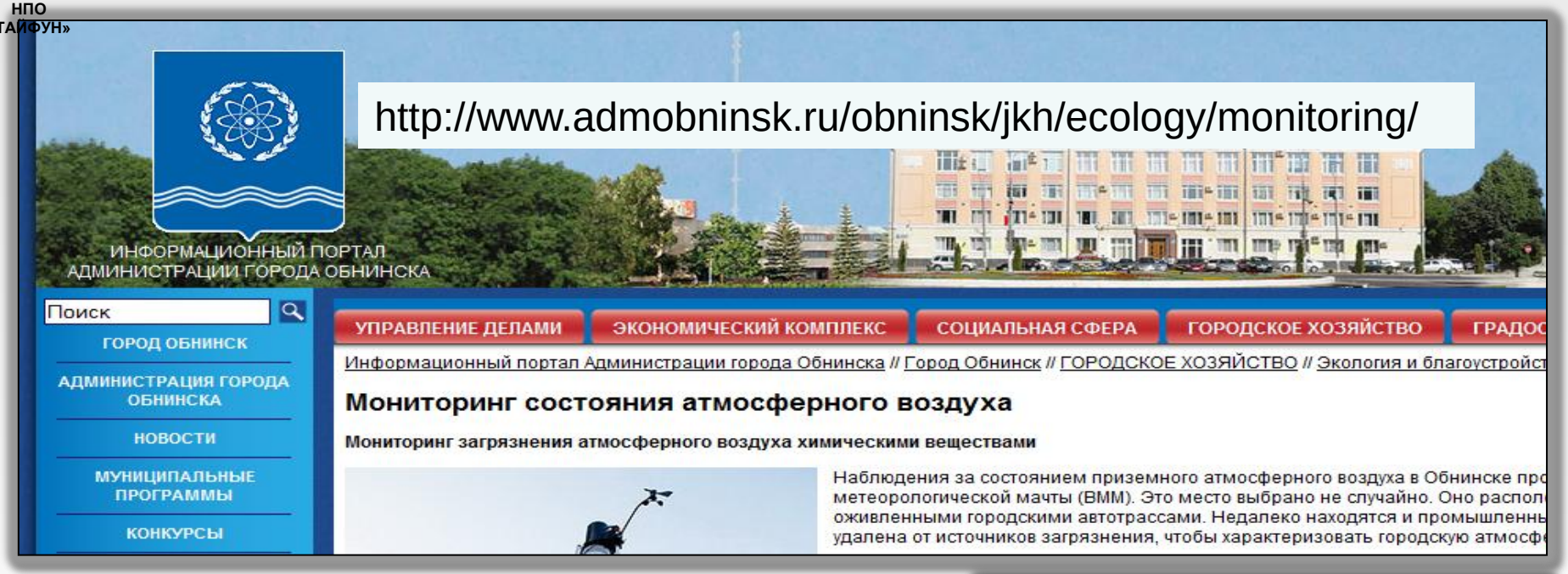
НПО «ТАЙФУН»

Предоставление информации



НПО «ТАЙФУН»

Предоставление информации

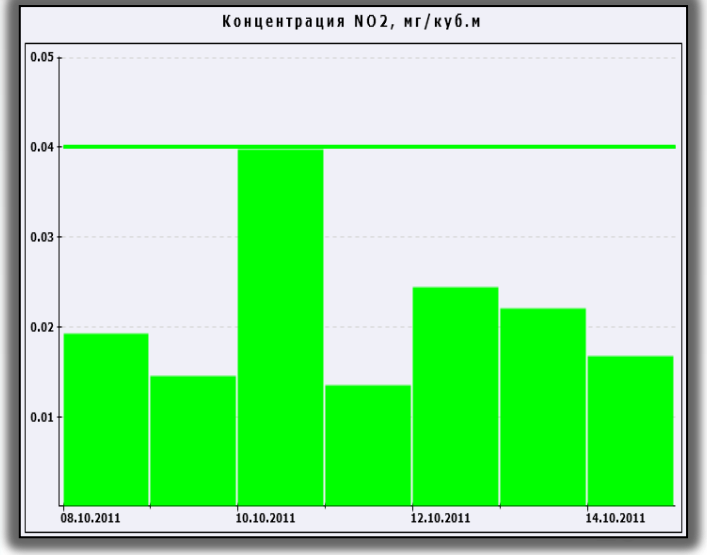


Полученная специалистами учреждения информация о состоянии атмосферного воздуха передается для размещения на Интернет-сайте учреждения и сайте Администрации г. Обнинска:

•в режиме реального времени (оперативная информация), полученная от АСК-А;

•еженедельно, ежемесячно, ежегодно (справки, отчеты) по результатам анализа и оценки данных наблюдений, включая результаты каждого обследования с использованием МЭЛ.

•дополнительно по запросу (населения, Администрации г. Обнинска, средств массовой информации).



НПО «ТАЙФУН»

Предоставление информации

Мониторинг окружающей среды в г. Обнинск

Начало | Погодные условия | Состояние окружающей среды | Радиационная обстановка | Карта сайта

Еженедельный бюллетень состояния атмосферного воздуха

ФГБУ "Научно-производственное объединение "Тайфун"

БЮЛЛЕТЕНЬ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

на территории МО "Город Обнинск"

По данным наблюдений на станции МР 28 "Метеомачта" уровень загрязненности в городе Обнинске в период с 17.09.2012 г. по 23.09.2012 г. по NO_2, NO, CO, SO_2, H_2S, O_3, NH_3, CH_4, ΣCH, PM2.5 был низким.

В целом за прошедшую неделю загрязненность в г. Обнинске по NO_2, NO, CO, SO_2, H_2S, O_3, NH_3, CH_4, ΣCH, PM2.5 была низкая.

Наибольшая повторяемость концентраций загрязняющих веществ, превышающих ПДК, зафиксированная в течение суток

2012 год		Количество измерений, где концентрация ЗВ превышает $ПДК_{м.р.}$, в %									
		NO_2	NO	CO	SO_2	H_2S	O_3	NH_3	CH_4	ΣCH	PM2.5
Дата	ПДКм.р. / День недели	0.2	0.4	5.0	0.5	0.008	0.16	0.2	50 (ОБУВ)	1.0 (C_{12}-C_{19})	0.16
24 сентября	понедельник	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25 сентября	вторник	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26 сентября	среда										
27 сентября	четверг										
28 сентября	пятница										
29 сентября	суббота										
30 сентября	воскресенье										

Уровень загрязненности:

Низкая (<1%)	Повышенная (1-19%)	Высокая (20-49%)	Очень высокая (>50%)

Средняя концентрация загрязняющих веществ за неделю, в мг/м^3

$ПДК_{с.с.}$	0.04	0.06	3	0.05	-	0.03	0.04	5	0.15	0.035
03 сентября - 09 сентября	0.015	0	0.583	0.003	0	0.033	0.005	1.324	0.088	
10 сентября - 16 сентября	0.029	0.001	0.73	0.007	0	0.034	0.006	1.363	0.111	
17 сентября - 23 сентября	0.029	0.001	0.82	0.004	0	0.028	0.005	1.377	0.115	

Составлено 26.09.2012 г. по данным наблюдений за уровнем загрязнения атмосферного воздуха на автоматической станции контроля воздуха МР 28 "Метеомачта"

НПО «ТАЙФУН»

Предоставление информации

ФГБУ "Научно-производственное объединение "Тайфун"

БЮЛЛЕТЕНЬ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

в городе Обнинске

в октябре 2011 года

По данным наблюдений на станции МР 28 "Метеомачта" за загрязнением атмосферы в городе Обнинске в октябре 2011 г. концентрации NO_2, NO, CO, SO_2, H_2S, O_3, NH_3, ΣCH, PM2.5 не превышали установленных санитарно-гигиенических нормативов. Концентрация CH_4 превышала ПДК в 0,7% измерений.

В целом за прошедшую неделю загрязненность атмосферного воздуха в городе Обнинске может быть охарактеризовано как незначительная.

Наибольшая повторяемость концентраций загрязняющих веществ, превышающих ПДК

2011 год	*Наибольшая повторяемость (См.р./ПДКм.р.), в % к общему количеству измерений*									
	NO_2	NO	CO	SO_2	H_2S	O_3	NH_3	CH_4	ΣCH	PM2.5
ПДК$_{м.р.}$ / Неделя	0,2	0,4	5	0,5	0,008	0,16	0,2	50 (ОБУВ)	1 (C_{12}-C_{19})	0,16
1 неделя	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП
2 неделя	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП
3 неделя	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	Н	
4 неделя	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	Н	
5 неделя	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	Н	
Месяц	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	НП	Н	

Степень загрязнения:

Низкая (<1%)	Повышенная (>1%)	Высокая (>20%)	Очень высокая (>

НП, %-наибольшая повторяемость превышение ПДК любым загрязняющим веществом в городе

Концентрации загрязняющих веществ по данным стационарного пункта наблюдений, мг/м^3

Полиароматические углеводороды	Средняя за месяц	ПДК$_{с.с.}$	Летучие органические соединения	Средняя за месяц	ПДК$_{с.с.}$	Тяжёлые металлы	Средняя за месяц	ПДК$_{с.с.}$
бенз[а]пирен,			бензол			хром		
бенз[а]перилен			толуол			марганец		
антрацен			этиленбензол			железо		
флуорантен			ксилолы			никель		
пирен			формальдегид			медь		
хризен			ацетон			цинк		
перилен			ацетальдегид			свинец		
бенз[b]флуорантен								
бенз[k]флуорантен								
бенз[е]пирен,								
дибенз[а,h]антрацен								
бенз[g,h,i]перилен								

НПО «ТАЙФУН»

Предоставление информации

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в г.Обнинске оценивается как низкий. Небольшие превышения санитарно-гигиенических нормативов случаются редко и бывают кратковременными.
Комплексный индекс загрязнения атмосферы ИЗА=2,8.

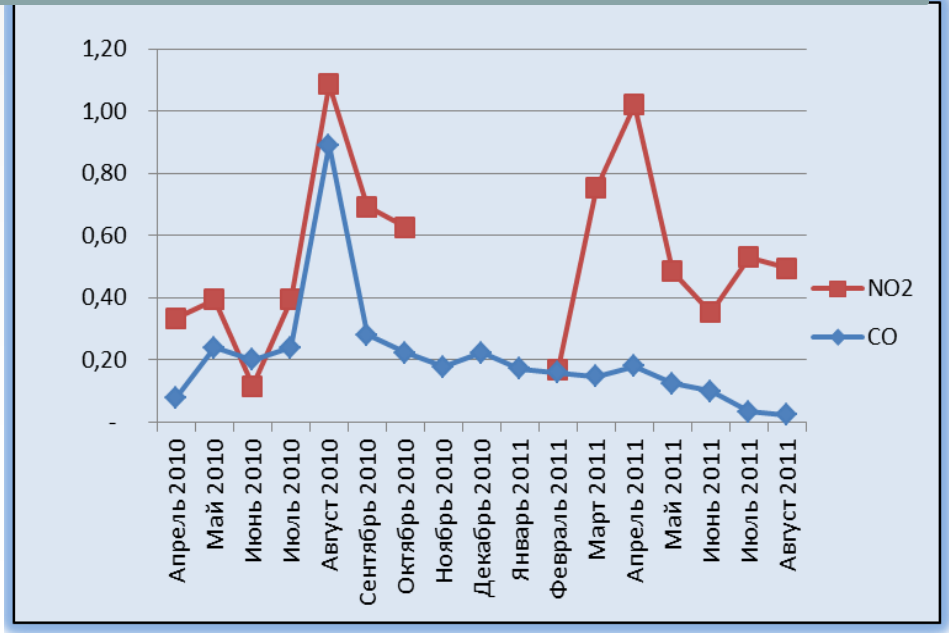
$$I(l) = \sum_{i=1}^{l} I_i = \sum_{i=1}^{l} (\bar{q} / \text{ПДК}_{\text{с.с}})_i^{c_i}$$

при ИЗА<5 - загрязнение низкое
при 5≤ИЗА≤7 - повышенное
при 7≤ИЗА≤14 - высокое
при ИЗА≥14 - очень высокое

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ за период наблюдения в 2011 г.

Вещество	CO	NO	NO_2	SO_2	NH_3
$Q_{ср.год}$	0,246	0,003	0,023	0,010	0,007
$ПДК_{сс.}$	3	0,06	0,04	0,05	0,04

Среднемесячные концентрации CO и NO2 по данным АСК-В за 2010-11 гг. (доли ПДК с.с.)



НПО
«ТАЙФУН»

Заключение

Автоматизированные средства наблюдений предоставляют более широкие возможности для анализа и интерпретации данных наблюдений проведение исследований закономерностей формирования уровней загрязнения атмосферного воздуха.

В информации о состоянии и загрязнении атмосферного воздуха заинтересованы местные органы власти и население. Необходимо регламентировать порядок предоставления такой информации.

Необходимо разработать документ обмена информацией, в том числе оперативной между странами СНГ.

НПО
«ТАЙФУН»

Спасибо за внимание