

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(Росгидромет)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова»
(ФГБУ «ГГО»)**

**ОБЗОР СОСТОЯНИЯ РАБОТ
ПО МОНИТОРИНГУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
В 2019 ГОДУ
Методическое письмо**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020**

ISSN 2415-8062

Предисловие

Методическое письмо обобщает результаты деятельности государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы (МЗА) Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) за 2019 год. Обзор подготовлен на основе ежегодных отчетов ФГБУ УГМС, содержащих сведения о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы, материалов о результатах проверки градуировочных графиков для определения концентраций примесей, результатов внешнего контроля, осуществляемого ФГБУ «ГГО», а также результатов научно-методических инспекций.

ФГБУ «ГГО» как головная организация Росгидромета в области мониторинга загрязнения атмосферы осуществляет научно-методическое руководство работами сети мониторинга загрязнения атмосферы. В Обзоре приведены методические материалы и рекомендации по оптимизации деятельности наблюдательной сети МЗА.

Методическое письмо подготовлено зав. лаб. методов мониторинга загрязнения атмосферы и методического руководства сетью О.П.Шариковой, гл.спец. И.Г.Гуревичем, вед.метеорологом Е.Д.Егоровой, с.н.с. Е.В.Ковачевой, вед. метеорологом О.Г.Козловой, аэрохимиком В.И.Панасенко, м.н.с. Л.В.Станиславской, м.н.с. А.А. Успенским, м.н.с. Е.Ю.Фариди, с.н.с. И.С.Яновским и вед.н.с. И.В.Смирновой (ред.).

Данный обзор публикуется на сайте ФГБУ «ГГО»:

<http://www.voeikovmgo.ru>

По всем вопросам следует обращаться

ОМИХСА ФГБУ «ГГО»:

телефон (812) 297-59-01, (812) 297-64-52,

факс (812) 297-86-61,

e-mail: kovach@main.mgo.rssi.ru, helga_sharikova@mail.ru

© ФГБУ «ГГО» Росгидромета, 2020

ISSN 2415-8062

Содержание	
1 Состояние государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы	4
1.1 Изменения в составе и программе работ наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы	8
1.2 Выполнение программы наблюдений	11
2 Достоверность наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Качество работы сетевых лабораторий	17
2.1 Внешний контроль точности измерений, проводимый ФГБУ «ГГО»	17
2.2 Методические инспекции работ УГМС по мониторингу загрязнения атмосферы, проведенные ФГБУ «ГГО»	22
2.3 Согласование и оценка качества градуировочных графиков	26
2.4 Работы по обеспечению достоверности качества данных наблюдений в подразделениях сети МЗА Росгидромета	28
2.5 Внедрение новых методик измерений	35
3 Технические средства измерений на сети МЗА	37
Заключение	48
Приложение 1 О земельных участках и охранных зонах пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха	49
Приложение 2 О пересмотре методики определения концентрации взвешенных веществ в атмосферном воздухе гравиметрическим методом.	53
Приложение 3 Рекомендации по применению анализатора взвешенных частиц Dusttrak 8533	55

1 Состояние государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы

Государственная наблюдательная сеть мониторинга загрязнения атмосферного воздуха (ГНС МЗА) на территории Российской Федерации в 2019 году состояла из **611** стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы (ПНЗ), расположенных в **221** городе. Количество лабораторий (или групп) мониторинга загрязнения атмосферы в целом на сети составило **153**.

Основная информация о составе и работе наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы приведена в таблице 1.1, которая составлена по данным «Сведений УГМС о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы за 2019 год».

В таблице 1.1 для каждого из 24 УГМС указано число действующих в 2019 году стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы, и городов, в которых они расположены. Отдельно выделены города с безлабораторным контролем (70 городов). В последних двух столбцах таблицы содержатся сведения о количестве химических лабораторий, осуществляющих химический анализ проб воздуха для каждого из 24 УГМС. Из них выделены кустовые лаборатории (50), в задачу которых входит также и анализ проб из городов с безлабораторным контролем. В таблице приведено количество разовых наблюдений за всеми примесями, при этом выделено количество наблюдений за специфическими примесями (в процентах). В зависимости от объемов работ в УГМС контролируются до 35 примесей (из них до 30 специфических). Всего за год на сети МЗА Росгидромета проведено 3365,3 тыс. наблюдений. На сети действует 153 лаборатории, из них 50 кустовых. В лабораториях за год проведено 4110 тыс. химических анализов.

Для оценки объемов выполняемых на наблюдательной сети измерений концентраций загрязняющих веществ в таблице 1.2 представлены сведения об информативности сети. Суммарная информативность в 2019 году составила 6410, и она складывается из информативности разовых наблюдений (4312), информативности для бенз(а)пирена (334) и информативности для суммы тяжелых металлов (1765). Суммарная информативность в 2019 увеличилась на 45 единиц, из-за увеличения информативности разовых наблюдений.

В таблице 1.3 представлена информация о программах наблюдений на сети .

Таблица 1.1 – Сведения о работе ГНС МЗА Росгидромета по данным УГМС на 01.01.2020 г.

УГМС		Количество									
		Городов с регулярными наблюдениями на стационарных ПНЗ (всего)	Городов с безлабораторным контролем (из них)	Стационарных ПНЗ	Всего контролируемых примесей	Специфических примесей	Наблюдений всего тыс.	За специфическими примесями, %	Химические анализы, тыс.	Лабораторий или групп МЗА	Рустовых лабораторий (из них)
1	Башкирское	5	0	20	26	21	95,1	43	124,6	5	0
2	Верхне-Волжское	11	3	37	30	25	164,8	43	199,2	7	4
3	Дальневосточное	8	1	14	29	24	96,8	45	103,4	7	1
4	Забайкальское	6	2	13	23	16	106,6	39	122,8	4	2
5	Западно-Сибирское	9	2	46	26	22	285,6	51	350,9	7	2
6	Иркутское	18	11	38	34	29	237,7	67	226,5	7	5
7	Камчатское	2	1	6	15	10	24,1	21	30,5	1	1
8	Колымское	1	0	3	14	9	16,8	21	22,4	1	0
9	Крымское	6	2	12	17	12	64,9	29	84,2	4	2
10	Мурманское	8	4	13	16	12	50,2	20	58,2	4	4
11	Обь-Иртышское	10	6	22	25	20	152,3	44	162,9	4	1
12	Приволжское	15	3	56	33	28	308,9	39	484,0	12	6
13	Приморское	5	3	10	17	12	37,8	12,6	44,5	2	1
14	Сахалинское	6	1	9	16	11	45,8	30	51,2	5	1
15	Северное	8	1	21	25	20	109,3	41	146,9	7	1
16	Северо-Западное	13	6	28	25	20	123,4	52	171,6	7	4
17	Северо-Кавказское	22	9	49	22	17	238,7	28	251,9	13	4
18	Среднесибирское	11	6	27	31	26	214,6	44	222,8	6	3
19	Республики Татарстан	3	1	18	31	26	158,4	55	157,8	2	1
20	Уральское	13	1	52	34	29	284,6	39	437,4	13	1
21	Центральное	26	5	75	31	26	347,0	30	438,8	22	4
22	ЦЧО	9	1	33	18	13	158,2	25	173,8	8	1
23	Чукотское	2	0	2	4	0	1,6	0	1,6	2	0
24	Якутское	4	1	7	16	12	42,1	38	42,1	3	1
ИТОГО		221	70	611			3365,3	36*	4110	153	50

* Приведено среднее значение доли наблюдений за специфическими примесями по УГМС, %.

Таблица 1.2 – Информативность ГНС МЗА на 01.01.2020 г.

№	УГМС	Разовые наблюдения	Бенз(а)- пирен	Сумма тяжелых металлов	Суммарная информативность
1	Башкирское	150	11	45	206
2	Верхне-Волжское	262	15	171	448
3	Дальневосточное	122	10	77	209
4	Забайкальское	109	8	36	152
5	Западно-Сибирское	324	24	84	432
6	Иркутское	270	26	90	386
7	Камчатское	32	2	14	48
8	Колымское	17	1	7	25
9	Крымское	68	12	84	164
10	Мурманское	56	6	35	97
11	Обь-Иртышское	193	11	27	231
12	Приволжское	494	25	109	628
13	Приморское	49	3	21	73
14	Сахалинское	54	2	7	63
15	Северное	135	11	35	181
16	Северо-Западное	215	19	105	339
17	Северо-Кавказское	295	25	98	418
18	Среднесибирское	204	23	54	281
19	Республики Татарстан	183	9	27	219
20	Уральское	442	35	367	844
21	Центральное	399	35	188	622
22	ЦЧО	183	19	70	272
23	Чукотское	8	0	0	8
24	Якутское	48	2	14	64
ИТОГО		4312	334	1765	6410

**Таблица 1.3 – Выполнение программы наблюдений на
ГНС МЗА по данным УГМС в 2019 году**

№	УГМС	Число ПНЗ	Количество ПНЗ работающих по программе			
			полной (4 раза в сутки) П	неполной (3 раза в сутки) НП	сокращенной (2 раза в сутки) СР	скользящей С
1	Башкирское	20	0	20	0	0
2	Верхне-Волжское* ¹	37	11	22	3	1
3	Дальневосточное* ²	14	10	2	0	2
4	Забайкальское	13	8	5	0	0
5	Западно-Сибирское	46	5	39	2	0
6	Иркутское* ³	38	15	14	7	2
7	Камчатское	6	0	6	0	0
8	Колымское	3	1	2	0	0
9	Крымское	12	8	4	0	0
10	Мурманское	13	0	12	1	0
11	Обь-Иртышское	22	2	12	1	7
12	Приволжское	56	11	44	1	0
13	Приморское	10	0	9	1	0
14	Сахалинское	9	3	6	0	0
15	Северное	21	6	15	0	0
16	Северо-Западное	28	7	19	0	2
17	Северо-Кавказское	49	2	47	0	0
18	Среднесибирское	27	11	16	0	0
19	Республики Татарстан	18	18	0	0	0
20	Уральское	52	16	36	0	0
21	Центральное	75	10	60	5	0
22	ЦЧО	33	3	29	1	0
23	Чукотское	2	0	0	2	0
24	Якутское	7	1	6	0	0
	ИТОГО	611	148	425	24	14
	ИТОГО (%)		24	70	4	2

1.1 Изменения в составе и программе работ ГНС МЗА

В 2019 году по сравнению с 2018 годом **количество стационарных постов** наблюдений за загрязнением атмосферы уменьшилось на 6.

По данным наблюдательной сети произошли следующие изменения в составе сети и программе работ ПНЗ.

Башкирское УГМС

С 1.07.2019г. лаборатория г. Благовещенска временно (до укомплектования штата) не работает. Пробы с ПНЗ г. Благовещенска доставляются на анализ в лабораторию г. Уфы

Верхне -Волжское УГМС

В 2019 г. не функционировали ПНЗ:

- ПНЗ №4 в г. Ижевск Удмуртского ЦГМС (установка нового павильона запланирована в рамках строительства производственно-лабораторного комплекса Удмуртского ЦГМС после введения в эксплуатацию нового здания Удмуртского ЦГМС);

- ПНЗ №1 в г. Чебоксары Чувашского ЦГМС (велись восстановительные работы по подключению поста к электроснабжению);

- ПНЗ №7 г. Ижевска (ранее маршрутные наблюдения проводились за счет внебюджетных средств Удмуртского ЦГМС);

- приостановлены экспедиционные наблюдения в г.Сарапул.

Дальневосточное УГМС

В г. Тында в связи с поломкой газоанализатора отбор проб на определение оксида углерода не осуществлялся в октябре и ноябре 2019г.

Западно-Сибирское УГМС

С 1 января 2019 года на постах в городах Искитим и Бердск не проводились наблюдения за углеродом (сажей) в связи с невозможностью установить спецоборудование в арендуемое производственное помещение КЛМС «Искитим».

С 1 января 2019 года на стационарных постах г. Кемерово прекращены наблюдения за анилином, вместо него добавлены наблюдения за содержанием фенола и углерода (сажи).

Недовыполнение плана по отбору проб атмосферного воздуха произошло в городах по следующим причинам:

- в г.Новокузнецк - выход из строя электроасpirатора;
- в г. Бийск – выход из строя электродвигателя на ПНЗ №5, отсутствие электроэнергии на постах;

- в г.Новосибирск - отсутствие наблюдателя на ПНЗ № 47, выход из строя аспираторов и снятие на поверку газоанализаторов на оксид углерода;

-в г. Томск - отключение электроэнергии на постах.

Иркутское УГМС

Недовыполнение плана по отдельным видам работ обусловлено:

- прекращением наблюдений за содержанием ароматических углеводородов в г. Иркутске ПНЗ №20 из-за выхода из строя хроматографического оборудования (с сентября по декабрь 2019г.);

- прекращением наблюдений в период с июня по июль на территории Байкальского ЦГМС по причине отсутствия электроэнергии ввиду аварийной ситуации на БЦБК, промышленная площадка которого является источником электрооборудования КЛМС г. Байкальска;

- периодическим выходом из строя газоаналитического оборудования автоматизированных станций контроля за загрязнением атмосферы (АСКА-А), расположенных на Байкальской природной территории;

- отсутствием наблюдателя на ПНЗ №23г. Иркутска.

Крымское УГМС

В г.Армянск перевыполнение плана работ в 2019г. (102,1%) связано с тем, что дополнительно проводились наблюдения за хлористым водородом на ПНЗ (с марта по декабрь) для оценки влияния на загрязнение воздуха завода «Титан» в связи с ЧС.

В гг. Симферополь (ПНЗ №5, ПНЗ №3) и Ялта - ПНЗ №14 перевыполнение плана работ связано с переходом на полную программу наблюдений за оксидом углерода.

Обь-Иртышское УГМС

В г. Омске наблюдения на ПНЗ №1 (с марта по декабрь 2019 г.) проводились за счет средств областного бюджета в рамках государственной программы Омской области «Охрана окружающей среды Омской области».

В Ханты- Мансийском АО Югра наблюдения проводились в гг. Березово, Белоярский, Нижневартовск, Нефтеюганск, Радужный и Сургут по государственному контракту с Правительством Ханты-Мансийского автономного округа - Югры («Обеспечение функционирования территориальной системы наблюдения за состоянием окружающей среды ХМАО-Югры в 2019 г.»).

В г.Тюмень ПНЗ №10 с 25.05.2017 временно перенесен с ул. Луначарского, 26 на ул. Ирбитская, 57 на период оформления земельного участка по адресу ул. Луначарского 38-40. В настоящее время пост перенесен на постоянное место и введен в действие с 21 февраля 2019 г. по адресу ул. Луначарского.

Приволжское УГМС.

Дополнительно к государственной системе наблюдений проводились наблюдения за качеством атмосферного воздуха за счет средств региональных и муниципальных бюджетов, а также средств промышленных предприятий на 15 стационарных постах. В том числе на базе лабораторий УГМС на 14 ПНЗ:

- ПНЗ №3 в г. Чапаевск по скользящей программе за счет средств администрации г. Чапаевск;

- ПНЗ №6 в г. Сызрани по полной программе за счет средств ОАО «Сызранский НПЗ»;

- ПНЗ №1 в г.о. Похвистнево Самарской области по скользящей программе за счет средств областного бюджета Самарской области.;

- ПНЗ №1 в п.г.т. Безенчук Самарской области по скользящей программе; за счет средств областного бюджета Самарской области;

- ПНЗ №5 в пос. Маяк по скользящей программе, за счет средств администрации г. Новокуйбышевска;

- ПНЗ №11 в пос. Шлюзовой Самарской области по неполной программе; за счет средств администрации г. Тольятти;

- ПНЗ №1, ПНЗ № 2 в г. Димитровград Ульяновской области по полной программе, за счет средств областного бюджета Ульяновской области;

- ПНЗ №2 в г. Новоульяновск Ульяновской области по полной программе, за счет средств областного бюджета Ульяновской области;

- ПНЗ №91 в г.о.Самара по полной программе, за счет средств областного бюджета Самарской области;

- ПНЗ №1 в р.п. Красный Гуляй по полной программе, за счет средств областного бюджета Ульяновской области;

- ПНЗ №1в г. Инза по полной программе, за счет средств областного бюджета Ульяновской области;

- ПНЗ №1 в р.п. Новоспасское по полной программе, за счет средств областного бюджета Ульяновской области;

- ПНЗ №6 в г. Ульяновск по полной программе, за счет средств областного бюджета Ульяновской области.

Также дополнительные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводятся за счет средств органов

местного самоуправления и промышленных предприятий на базе лабораторий – лицензиатов Росгидромета.

В г. Отрадном Самарской области 1 ПНЗ обслуживается специалистами муниципального учреждения «Экология города Отрадного» при методическом сопровождении ЛМЗА ЦМС ФГБУ «Приволжского УГМС».

В г. Оренбург продолжились эпизодические наблюдения на трех дополнительных автоматических постах территориальной системы Оренбургской области.

Автоматические ПНЗ в г. Саратов законсервированы из-за отсутствия финансирования.

Северо- Западное УГМС

В 2019г не работал ПНЗ №5 в г. Санкт- Петербурге из-за отсутствия электроснабжения павильона, ведутся работы по согласованию возобновления подключения к электроэнергии.

В октябре 2019г. был отключен от электроэнергии и перенесен на новое место ПНЗ г. Выборга (по настоянию местных органов МВД). Разрешение на повторное подключение в новом месте не выдано до настоящего времени. Работает временный маршрутный пост.

В УГМС: Башкирское, Дальневосточное, Забайкальское, Камчатское, Колымское, Мурманское,, Приморское, Сахалинское Северное, Среднесибирское, Северо-Кавказское, Республики Татарстан, Центральное, Чукотское, Якутское - изменений в составе сети ПНЗ и программе наблюдений нет.

1.2 Выполнение программы наблюдений

ФГБУ «ГГО», как головная организация Росгидромета в области мониторинга загрязнения атмосферы ежегодно согласует «Программы работы сети наблюдений за загрязнением атмосферы» для всех УГМС, а также изменения в составе сети.

В Таблице 1.3 приведены результаты выполнения программы наблюдений в 2019 году, которая составлена по данным «Сведений УГМС о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы за 2019 год».

Из таблицы 1.3 следует, на сети Росгидромета ПНЗ работают в зависимости от частоты и периодичности отбора проб по следующим программам наблюдений:

- - **24% ПНЗ по полной программе** (не менее 4 раз в сутки или непрерывный метод наблюдений),

- - **70% ПНЗ по неполной программе**
(3 раза в сутки),
- - **4% ПНЗ по сокращенной программе**
(2 раза в сутки),
- - **2% ПНЗ по скользящей программе**
(1 раз в сутки).

Всего за год проведено 3324,7 тыс. дискретных наблюдений.
За год в лабораториях проведено 4025,2 тыс. химических анализов.

На ПНЗ измеряются 4 основные примеси: **диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, взвешенные вещества (пыль).**

Перечень измеряемых специфических примесей определяется для каждого города в зависимости от состава выбросов загрязняющих веществ и уровня загрязнения воздуха, их число для различных УГМС составляет до 30 (см. таблицу 1.1):

1 Аммиак	16 Трихлорэтилен
2 Анилин	17 Углеводороды (сумма)
3 Ацетон	18 Углерод 4х хлористый
4 Бензол*	19 Фенол
5 Изопропанол	20 Формальдегид
6 Кислота серная	21 Фтористый водород
7 Кислота азотная	22 Фториды твердые
8 Ксилол*	23 Хлор
9 Метанол	24 Хлористый водород
10 Метилмеркаптан	25 Хлорбензол
11 Озон	26 Цианид водорода
12 Сероводород	27 Этилбензол*
13 Сероуглерод	28 Ртуть
14 Сульфаты растворимые	29 Сажа
15 Толуол*	30 <u>Бенз(а)пирен</u>

(*) - Ароматические углеводороды

На сети Росгидромета контролируются от 7 до 11 **тяжелых металлов (ТМ), в т.ч. свинец, марганец, хром, никель, кобальт, кадмий, медь, цинк, железо.** Отбор проб на ТМ

осуществляется на ПНЗ согласно программе работ в течение месяца. Затем отобранные пробы воздуха направляются в Централизованные лаборатории.

На сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета в 2019 году работали Централизованные лаборатории (ЦЛ):

ЦЛ НПО «Тайфун» в г. Обнинск проводила анализ проб на бенз(а)пирен с 267 ПНЗ из 147 городов 20 УГМС и анализ проб на металлы с 69 ПНЗ из 47 городов 12 УГМС;

ЦЛ Свердловского ЦМС в г. Екатеринбург проводила анализ проб на бенз(а)пирен с 31 ПНЗ из 11 городов Уральского УГМС и анализ проб на тяжелые металлы - с 81 ПНЗ из 41 города 8 УГМС (Уральское, Забайкальское, Западно-Сибирское, Среднесибирское, Обь-Иртышское, Башкирское, Приволжское, Республики Татарстан);

В Центральном УГМС анализ проб на тяжелые металлы выполняла лаборатория физико-химических методов ЦМС (ОФХМА ЦМС) с 9 ПНЗ Московского региона и с 5 городов сети (Владимир, Волгореченск, Иваново, Кострома, Рязань, Ярославль.)

Лаборатория Мурманского ЦМС проводила анализ на бенз(а)пирен с 6 ПНЗ из 5 городов Мурманского УГМС и анализ проб на металлы с 7 ПНЗ из 7 городов Мурманского УГМС.

Лаборатория г. Архангельска Северного УГМС в течение года проводила анализ проб на бенз(а)пирен с 4 ПНЗ 3 городов: Архангельск, Северодвинск, Новодвинск.

На сети Росгидромета в 2019 году работали 17 газохроматографических лабораторий в 13 УГМС.

Лаборатории осуществляют газохроматографический анализ проб воздуха с 69 ПНЗ из 31 города для определения концентраций ароматических углеводородов.

Таблица 1.5 – Перечень газохроматографических лабораторий ФГБУ УГМС и ПНЗ с отбором проб на определение концентраций ароматических углеводородов

Город	ПНЗ, №	количество ПНЗ
1 Башкирское		
Уфа	5	3
	14*	
	17	
Салават	1*	1
Стерлитамак	3*	1
<i>3 города; 5 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Уфа</i>		

Город	ПНЗ, №	количество ПНЗ
2 Верхне-Волжское		
Нижний Новгород	4	4
	11	
	18	
	19	
Дзержинск	1	3
	2	
	4	
Кстово	1	2
	2	
3 города; 9 ПНЗ, 2 лаборатории – г. Нижний Новгород, г. Дзержинск		
3 Дальневосточное		
Комсомольск-на-Амуре	9*	1
Хабаровск	2*	3
	3*	
	5*	
2 города; 4 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Хабаровск		
4 Иркутское		
Иркутск	22	1
1 город; 1 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Иркутск		
5 Мурманское		
Мурманск	8	1
1 город; 1 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Мурманск		
6 Обь-Иртышское		
Омск	5	4
	7	
	26	
	27	
1 город; 4 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Омск		
7 Приволжское		
Самара	4	2
	8	
Тольятти	2	2
	8	
Новокуйбышевск	4	1
Оренбург	6	1
Орск	3	2
	5	

Город	ПНЗ, №	количество ПНЗ
5 городов; 8 ПНЗ, 4 лаборатории – г. Самара, г. Тольятти, г. Новокуйбышевск, г. Оренбург		
8 Северное		
Архангельск	4	1
1 город; 1 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Архангельск		
9 Северо-Западное		
Санкт-Петербург	1	9
	2	
	4	
	5	
	6	
	7	
	10	
	12	
Кириши	5	2
	4	
2 города; 11 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Санкт-Петербург		
10 Среднесибирское		
Красноярск	3*	2
	9*	
1 город; 2 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Красноярск		
11 УГМС Республики Татарстан		
Казань	5*	2
	7*	
1 город; 2 ПНЗ 1 Лаборатория – г. Казань		
12 Уральское		
Березники	3	1
Губаха	1	1
Екатеринбург	1	8
	2	
	3	
	4	
	5	
	8	
	14	
	9	
Магнитогорск	36	1
Нижний Тагил	1	2
	4	
Соликамск	3	1
Челябинск	20	1
7 городов; 14 ПНЗ, 1 лаборатории – г. Екатеринбург		

Город	ПНЗ, №	количество ПНЗ
13 Центральное		
Москва	23	7
	26	
	27	
	28	
	33	
	34	
	38	
Дзержинский	1	1
Мытищи	1	1
Подольск	2	1
Ярославль	1	2
	4	
5 городов; 12 ПНЗ, 2 лаборатории – г. Москва, г. Ярославль		
* - дополнительно проводится измерение концентраций хлорированных углеводородов.		

В целом. для сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета в 2019 году, как и в предыдущие годы, наиболее актуальны были следующие проблемы:

- низкая заработная плата приводит к отсутствию молодых квалифицированных сотрудников и к текучести кадров в химлабораториях;
- трудности в заполнении вакансий наблюдателей из-за низкой заработной платы;
- в связи с моральным и физическим износом стационарных постов наблюдений необходима их замена;
- выход из строя устаревшего оборудования на ПНЗ;
- отключение электроэнергии на ПНЗ;
- недостаточное финансирование на приобретение современного оборудования для ПНЗ и химлабораторий;
- отсутствие резервных пробоотборных устройств;
- недостаточное обеспечение химических лабораторий современными средствами измерений.

В Приложении 1 изложены рекомендации по оформлению Технических дел ПНЗ, а также основные положения действующих нормативных документов по вопросу охраняемых зон пунктов наблюдений сети МЗА Росгидромета, которые необходимы для обеспечения репрезентативности ПНЗ.

2 Достоверность наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Качество работы сетевых лабораторий

ФГБУ «ГГО» как базовая организация Метрологической службы Росгидромета осуществляет организационно-методическое руководство работами по обеспечению единства измерений при наблюдениях за загрязнением атмосферного воздуха, разработку методик измерений и их внедрение на сеть МЗА.

Для обеспечения достоверности и качества информации о загрязнении атмосферы ФГБУ «ГГО», как головная организация Росгидромета в области МЗА осуществляет научно-методическое руководство наблюдательной сетью. Эта работа включает в себя непрерывное взаимодействие с лабораториями и регулярный контроль деятельности лабораторий МЗА, ежегодный анализ и оценка качества работы наблюдательных подразделений на основе:

- проведения внешнего контроля качества измерений (изготовление и рассылка контрольных образцов, сбор, обработка и анализ и оценка результатов),
- утверждения и согласования изменений программы работ по МЗА (по примесям и срокам, а также числу и местам размещения ПНЗ) для подразделений сети МЗА,
- проверки и согласования градуировочных графиков,
- анализа и обобщения результатов внутреннего контроля качества измерений,
- анализа материалов, поступающих из сетевых лабораторий (отчетов, справок, результатов контроля, информации о технической оснащенности сетевых подразделений),
- проведения методических инспекций с выездом в наблюдательные подразделения сети МЗА Росгидромета, оказания методической помощи, выявлению и устранению ошибок по отбору и анализу проб,
- обучения персонала сетевых подразделений на проводимых ФГБУ «ГГО» научно-методических курсах «Современные задачи мониторинга загрязнения атмосферы».

2.1 Внешний контроль точности измерений, проводимый ФГБУ «ГГО»

Ежегодно проводится внешний контроль точности измерений концентраций загрязняющих веществ в лабораториях сети.

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями примесей ФГБУ «ГГО» изготавливает и рассылает в сетевые лаборатории мониторинга загрязнения атмосферы (ЛМЗА). Затем по полученным из лабораторий результатам измерений проводится анализ и оценка качества измерений.

В качестве критерия соответствия результатов измерений заданной точности принят норматив точности - K . Результаты измерений признаются **удовлетворительными**, если $|X - C| \leq K$. Если $|X - C| > K$, результаты измерения концентрации признаются **неудовлетворительными**. Здесь C — заданная концентрация (мкг в пробе), X — средняя концентрация по результатам 5 измерений (мкг в пробе), K — норматив точности, вычисленный для заданного уровня концентрации (мкг в пробе).

ЛМЗА, получившие 3 неудовлетворительные результата измерения заданной концентрации, получают неудовлетворительную оценку (НЕУД) по контролю примеси в целом.

Внешний контроль проводится в несколько этапов:

В лаборатории ММЗА ОМИХСА ФГБУ «ГГО»:

1. Составление списка рассылки образцов контроля на проверяемую примесь (для лабораторий, контролирующих содержание в пробах воздуха данной примеси).

2. Изготовление образцов контроля (ОК) на 2 примеси (200-300 штук) операция изготовления включает:

- дозирование определяемой примеси в стеклянные капилляры;

- запайка капилляров.

3. Определение содержания вещества в приготовленной серии образцов.

4. Установление метрологических характеристик.

5. Расфасовка стеклянных капилляров в полихлорвиниловые емкости.

6. Упаковка каждого образца в картонную тару для почтовой рассылки в лаборатории МЗА.

7. Подготовка Инструкции и сопроводительных документов по выполнению анализа для сетевых лабораторий;

8. Рассылка образцов по списку на проверяемую примесь (100-150 штук).

9. Сбор информации (по электронной почте) о получении образцов с указанием даты получения.

В сетевых лабораториях МЗА согласно Инструкции проводится:

1. анализ контрольных проб согласно инструкции по 5 заданным концентрациям в 5 параллельных сериях

2. занесение полученных результатов анализа ОК и сопутствующей информации в таблицы-формуляры, разработанные ФГБУ «ГГО» для оформления результатов внешнего контроля;

3. отправка результатов измерений в ФГБУ «ГГО» электронной и обычной почтой.

В лаборатории ФГБУ «ГГО» после получения результатов контроля проводится:

1. анализ полученных сети результатов контроля;

2. сравнение с заданными метрологическими характеристиками и критерию - нормативу точности;

3. оценка качества работы каждой лаборатории на основе полученных оценок погрешностей измерений;

4. обобщение результатов контроля;

5. занесение результатов контроля в базу сведений «Результаты внешнего контроля»;

6. подготовка и отправка писем с результатами и оценками внешнего контроля в каждую сетевую лабораторию электронной и обычной почтой;

7. публикация ежегодного Методического письма «Обзор состояния работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха» с обобщением результатов внешнего контроля.

В 2019 году внешний контроль точности и качества измерений проводился по двум примесям: **аммиак и фенол**.

Аммиак

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями **аммиака** были разосланы в 57 лабораторий сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Необходимо было провести измерение 4 заданных концентраций: **0,45; 0,75; 1,50; 3,75**. Каждая концентрация должна быть измерена 5 раз.

Результаты измерений получили оценку удовлетворительно (удовл.), когда отклонение измеренного значения от заданного не превышало допустимого значения **норматива**. В противном случае результаты измерения получали неудовлетворительную оценку (НЕУД).

Для **аммиака норматив точности** составляет **$\pm 15\%$** .

ЛМЗА, получившие 3 неудовлетворительных результата измерения заданной концентрации, получили НЕУД оценку по контролю примеси в целом.

В случае получения неудовлетворительных результатов была представлена возможность ЛМЗА проверить и исправить результаты. Для этого ОК были высланы повторно в 7 ЛМЗА. В результате, все 57 ЛМЗА получили удовлетворительные результаты.

На рис.2.1. представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций аммиака, причем использовались все результаты, включая первичную и повторную рассылки.

Из гистограммы видно, что из всех измеренных значений **11%** значений не соответствуют **$\pm 15\%$ нормативу точности**.

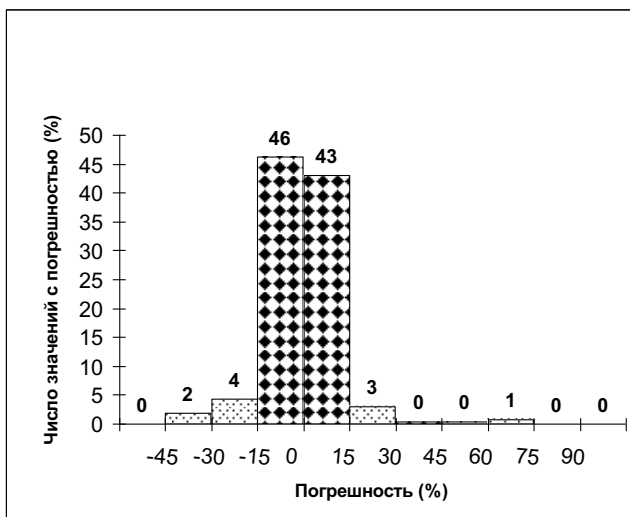


Рис.2.1 Гистограмма распределения погрешности измерения концентраций аммиака

Фенол

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями **фенола** были разосланы в **34** лаборатории сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Для каждой примеси необходимо было провести измерение **5** заданных концентраций. Каждая концентрация должна была быть измерена **5** раз.

Результаты измерений получили оценку удовлетворительно (удовл.), когда отклонение измеренного значения от заданного не превышало допустимого значения **норматива**. В противном случае результаты измерения получали неудовлетворительную оценку (НЕУД).

Норматив точности для этих методик составляет **$\pm 18\%$** .

Особенностью данной рассылки было то, что разосланы 2 варианта образцов контроля (мкг):

№ рассылки	1	2	3	4	5
1	0,55	0,92	1,84	4,6	7,36
2	0,92	1,84	2,76	5,52	9,2

В случае получения неудовлетворительных результатов была представлена возможность ЛМЗА проверить и исправить результаты. Для этого ОК были высланы повторно в 3 ЛМЗА. Исправить результаты не смогла только ЛМЗА г. Челябинск Уральского УГМС.

В результате, из **34** ЛМЗА только 1 ЛМЗА получила неудовлетворительные результаты.

На рис.2.2. представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций фенола, причем использовались все результаты, включая первичную и повторную рассылки.

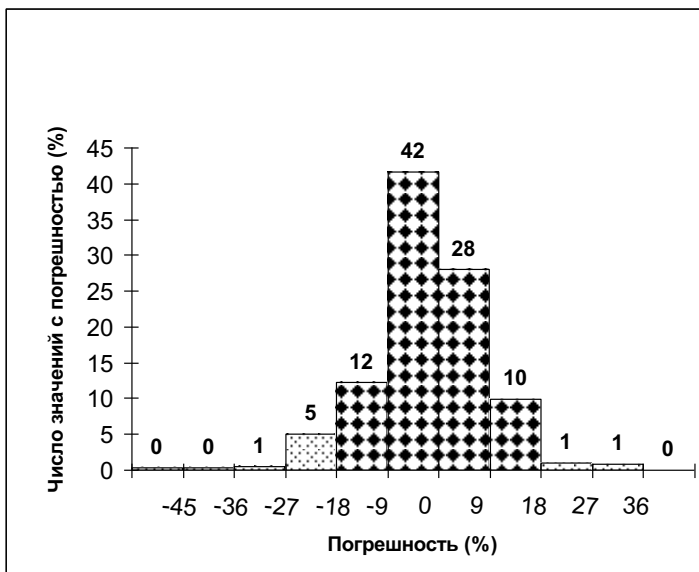


Рис. 2.2 Гистограмма распределения погрешности измерения концентраций фенола

Из гистограммы видно, что из всех измеренных значений только 9 % значений не соответствуют ± 18 % **нормативу точности**.

Выводы и рекомендации по результатам контроля

Анализ неудовлетворительных результатов внешнего контроля качества измерений показывает, что ряд ошибок носят систематический характер.

Причиной систематических погрешностей вероятнее всего является ошибка построения градуировочных графиков. В связи с этим, следует обратить внимание на качество используемых реактивов и особое внимание на чистоту воды и посуды.

Заниженные неудовлетворительные результаты могут быть связаны с неполнотой растворения образцов контроля.

При работе со стеклянными капиллярными образцами необходимо быстро и тщательно размельчить ампулу плоскогубцами (особенно ее концы) с одновременной промывкой трубки, в которой находится ампула, раствором разбавления (объемом не менее 10-20см³).

2.2 Методические инспекции работ УГМС по мониторингу загрязнения атмосферы, проведенные ФГБУ «ГГО»

В соответствии с Планом инспекций Росгидромета и темой «Научно-методическое и нормативно-правовое обеспечение деятельности государственной системы наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха и химическим составом атмосферных осадков» ФГБУ «ГГО» проводит инспекции наблюдательных подразделений в городах с лабораторным (л/к) и безлабораторным (бл/к) контролем. Проверяется отбор проб на постах, качество аналитических работ лабораторий, состояние средств и метрологическое обеспечение измерений, выполнение работ по прогнозированию и оценке состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах.

В 2019 году было проведено 6 выездных инспекций:

1. ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС», г. Омск (л/к), 6 ПНЗ.
2. ФГБУ «Уральское УГМС», г. Нижний Тагил (л/к), 4 ПНЗ.
3. ФГБУ «Приволжское УГМС», Оренбургский ЦГМС, г. Оренбург (л/к), 3 ПНЗ, г. Медногорск (л/к), 2 ПНЗ и г. Кувандык (бл/к), 2 ПНЗ.
4. ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», Кемеровский ЦГМС, г. Новокузнецк (л/к), 8 ПНЗ и г. Прокопьевск (бл/к), 2 ПНЗ.
5. ФГБУ «Центрально-Чернозёмный УГМС», Липецкий ЦГМС, г. Липецк (л/к), 5 ПНЗ.
6. ФГБУ «Центральное УГМС», Рязанский ЦГМС, г. Рязань (л/к), 4 ПНЗ.

При проверке работы лабораторий были выявлены и устранены недостатки, связанные с: отбором проб, формой записи в журналах результатов лабораторного анализа для формирования таблиц ТЗА, негерметичностью воздухозаборных систем, необходимостью замены воздухозаборных трубок из силикона на фторопластовые. Отмечены проблемы использования технических средств.

В период инспекций проводился контроль качества измерений с использованием образцов контроля (ОК) на диоксид азота, диоксид серы, аммиак, фенол и формальдегид, подготовленных ФГБУ «ГГО». Результаты контроля точности измерений с использованием образцов контроля приведены в таблице 2.2.1. По результатам контроля все ЛМЗА получили удовлетворительные оценки, их погрешность измерения не превысила допустимого значения.

Таблица 2.2.1 – Контроль точности измерений по результатам инспекций

Задано, мкг С	Найдено, мкг Х	Результат контроля, мкг (X – C)	*Норматив контроля, мкг $K=C * \delta$	Оценка	Погрешность, (X – C)/ C*100%
г. Омск					
Диоксид серы					
0,59	0,70	0,11	0,11	удовл.	19
1,76	2,01	0,25	0,33	удовл.	14
3,51	3,88	0,37	0,67	удовл.	11
4,68	5,07	0,39	0,89	удовл.	8
5,85	6,18	0,33	1,11	удовл.	7
Аммиак					
0,45	0,46	0,01	0,07	удовл.	2
0,75	0,78	0,03	0,11	удовл.	4
1,50	1,48	-0,02	0,23	удовл.	-1
3,75	3,69	-0,06	0,56	удовл.	-2
Фенол					
0,55	0,54	-0,01	0,10	удовл.	-2
0,92	0,81	-0,17	0,11	удовл.	-12
1,84	2,14	0,30	0,33	удовл.	17
4,60	5,04	0,36	0,83	удовл.	10
7,36	7,97	0,61	1,33	удовл.	8
г. Нижний Тагил					
Аммиак					
0,45	0,40	-0,05	0,07	удовл.	-11
0,75	0,62	-0,13	0,11	неудовл.	-17
1,5	1,43	-0,07	0,23	удовл.	-5
3,75	3,63	-0,12	0,56	удовл.	-3
Диоксид серы					
1,17	1,29	0,12	0,22	удовл.	10
2,34	2,60	0,26	0,44	удовл.	11
3,41	3,87	0,46	0,65	удовл.	14
4,68	5,08	0,40	0,89	удовл.	9
5,85	6,20	0,35	1,11	удовл.	6
г. Оренбург					

Задано, мкг С	Найдено, мкг Х	Результат контроля, мкг (Х – С)	*Норматив контроля, мкг К=С * δ	Оценка	Погрешность, (Х – С)/ С*100%
Формальдегид					
0,45	0,50	0,05	0,08	удовл.	11
0,75	0,74	-0,01	0,13	удовл.	-1
1,50	1,43	-0,07	0,26	удовл.	-5
3,75	3,57	-0,18	0,64	удовл.	-5
7,50	7,19	-0,31	1,28	удовл.	-4
Диоксид серы					
1,17	1,143	0,027	0,22	удовл.	2
2,34	2,558	0,218	0,44	удовл.	9
3,51	3,735	0,225	0,67	удовл.	6
4,68	5,204	0,504	0,89	удовл.	11
5,85	5,864	0,014	1,11	удовл.	0,2
г. Медногорск					
Диоксид серы					
1,17	1,125	0,045	0,22	удовл.	-4
2,34	2,225	0,115	0,44	удовл.	-5
3,51	3,475	-0,035	0,67	удовл.	-1
4,68	4,675	-0,005	0,89	удовл.	-0,1
5,85	5,850	0,000	1,11	удовл.	0
Формальдегид					
0,45	0,50	0,05	0,08	удовл.	11
0,75	0,74	-0,01	0,13	удовл.	-1
1,50	1,43	-0,07	0,26	удовл.	-5
3,75	3,57	-0,18	0,64	удовл.	-5
7,50	7,19	-0,31	1,28	удовл.	-4
г. Новокузнецк					
Диоксид серы					
0,585	0,594	0,009	0,111	удовл.	2
1,755	1,770	0,015	0,333	удовл.	1
3,510	3,416	-0,094	0,670	удовл.	-3
4,680	4,468	-0,212	0,890	удовл.	-5
5,850	5,470	-0,380	1,110	удовл.	-7
Фенол					
0,92	0,86	-0,06	0,17	удовл.	-6
1,84	1,72	-0,08	0,33	удовл.	-6

Задано, мкг С	Найдено, мкг Х	Результат контроля, мкг (Х – С)	*Норматив контроля, мкг К=С * δ	Оценка	Погрешность, (Х – С)/ С*100%
2,76	2,58	-0,18	0,50	удовл.	-6
5,52	5,21	-0,31	0,99	удовл.	-6
9,20	8,67	-0,53	1,66	удовл.	-6
Аммиак					
0,45	0,41	-0,04	0,07	удовл.	-9
0,75	0,68	-0,07	0,11	удовл.	-9
1,50	1,36	-0,14	0,23	удовл.	-9
3,75	3,41	-0,34	0,56	удовл.	-9
г. Липецк					
Фенол					
0,92	0,92	0,00	0,17	удовл.	0
1,84	1,65	-0,19	0,33	удовл.	-10
2,76	2,66	-0,10	0,50	удовл.	-4
5,52	5,63	0,09	0,99	удовл.	2
9,20	9,15	-0,05	1,66	удовл.	-1
Формальдегид					
0,6	0,50	-0,10	0,10	удовл.	-17
0,9	0,96	0,06	0,15	удовл.	7
1,5	1,49	-0,01	0,26	удовл.	-1
3,0	2,94	-0,06	0,51	удовл.	-2
7,5	7,66	0,16	1,28	удовл.	2
г. Рязань					
Диоксид серы					
0,66	0,61	-0,05	0,13	удовл.	-8
1,32	1,30	-0,02	0,26	удовл.	-2
1,98	1,98	0,00	0,40	удовл.	0
2,64	2,70	0,07	0,52	удовл.	3
3,30	3,34	0,04	0,66	удовл.	1
Диоксид азота					
0,22	0,25	0,03	0,04	удовл.	14
0,59	0,69	0,18	0,10	удовл.	17
1,49	1,67	0,18	0,30	удовл.	12
2,23	2,32	0,09	0,45	удовл.	4
Фенол					
0,55	0,53	-0,02	0,10	удовл.	-4

Задано, мкг С	Найдено, мкг Х	Результат контроля, мкг (Х – С)	*Норматив контроля, мкг $K=C * \delta$	Оценка	Погрешность, (Х – С)/ С*100%
0,92	0,88	-0,04	0,17	удовл.	-5
1,84	1,70	-0,14	0,33	удовл.	-8
4,60	4,48	-0,12	0,83	удовл.	-3
7,36	7,49	0,13	1,32	удовл.	2
* «δ» - показатель точности определяемого вещества соответствует: для фенола 18%, для формальдегида 17%, для диоксида серы 19%, для диоксида азота 20%, для аммиака 15%. (согласно метрологическим характеристикам соответствующей методики измерения).					

Практически во всех проинспектированных организациях было отмечено, что необходимо:

- провести поэтапную замену павильонов постов мониторинга в связи с их почти полной изношенностью;
- существующие пробоотборные устройства на газовые и аэрозольные примеси заменить на современные (с дополнительными резервными комплектами), удовлетворяющие требованиям РД 52.04.186-89 и новым методикам измерения;
- организовать наблюдения на ПНЗ в соответствии с Р 52.04.714-2008 (4-х разовый отбор проб для получения полной информации о загрязнении атмосферного воздуха);
- приобрести передвижную лабораторию мониторинга атмосферного воздуха;
- приобрести холодильники, так как в соответствии с методиками измерения пробы должны храниться при низкой температуре.

2.3 Согласование и оценка качества градуировочных графиков

Определение концентраций загрязняющих примесей в атмосферном воздухе на сети Росгидромета проводится по методикам, большая часть которых основана на **фотометрическом методе** анализа.

Работа лабораторий наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы (ЛМЗА) по отбору и анализу проб атмосферного воздуха осуществлялась в соответствии с рядом методик, помещенных в РД 52.04.186-89, включенных в РД 52.18.595-96 «Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной

среды». С 01 июня 2015 года введены в действие Приказом Росгидромета за № 493 (9 фотометрических методик, взамен соответствующих методик РД 52.04.186-89) и с 10 октября 2016 года Приказом за № 46 (4 фотометрических методики, взамен соответствующих методик РД 52.04.186-89), включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Построение **градуировочных характеристик** является важным звеном в обеспечении достоверности данных измерений сетевых лабораторий. Отсутствие централизованного снабжения и ограничение в финансировании сети приводит к использованию в лабораториях УГМС реактивов различных фирм и разного качества. Поэтому во всех лабораториях сети Росгидромета проводится регулярная проверка и согласование градуировочных характеристик (градуировочных графиков) не реже одного раза в квартал и, обязательно, после смены каждого реактива. ФГБУ «ГГО» **ежегодно** проводит согласование и утверждение градуировочных графиков представляемых ЛМЗА.

Анализ данных, представленных сетевыми лабораториями в Центральные лаборатории УГМС, показывает, что градуировочные характеристики устанавливались с использованием ГСО или аттестованных смесей.

Во всех лабораториях сети Росгидромета в течение года проводилась регулярная, ежеквартальная проверка качества градуировочных графиков. Качество и стабильность градуировочных графиков, выполненных в лабораториях большинства УГМС в 2019 году, соответствуют нормативам. Количество графиков, отбракованных в лабораториях, незначительное. Отклонения значений коэффициентов градуировочных графиков находятся в пределах нормы. Выявленные погрешности градуировочных характеристик, превышающие допустимые, были устранены в рабочем порядке.

В 2019 году в ФГБУ «ГГО» поступили градуировочные графики для определения концентраций загрязняющих веществ практически из всех лабораторий **24** УГМС наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета своевременно в установленные сроки до 01 декабря 2019 года.

ФГБУ «ГГО» были проведены оценка и согласование **823** градуировочных графиков на все примеси (основные и специфические), для измерения концентраций которых используются фотометрические методы.

Почти все представленные УГМС градуировочные графики соответствуют предъявляемым к их оформлению требованиям.

Качество почти всех градуировочных графиков соответствует используемым для их оценки критериям, расхождения с

которыми не превышают допустимого значения **указанного в методиках измерения**. В случае превышения допустимых границ погрешностей лаборатории проводили работу по выявлению причин и устранению ошибок. После повторного предъявления в ФГБУ «ГГО» градуировочные графики были утверждены, а ответы с результатами их проверки были направлены в лаборатории сети МЗА.

Для обеспечения достоверности измерений концентраций примесей, определяемых фотометрическими методами, при построении градуировочных графиков следует обратить внимание на :

- качество (и фирмы-производители) используемых реактивов;

- необходимость указывать с использованием ГСО или аттестованных смесей они выполнены;

- необходимость использования всех точек диапазона измерения концентраций загрязняющих веществ, указанных в соответствующих методиках измерения;

- градуировочный график должен проходить через «ноль».

Для анализа качества работы в 2019 году ФГБУ «ГГО» все **центральные и сетевые лаборатории УГМС** представляют на проверку градуировочные графики определения содержания вредных примесей в атмосфере, подготовленные в соответствии с требованиями до 1 декабря 2020 г.

Обращаем внимание центральных лабораторий УГМС - центральные лаборатории могут в те же сроки направить в адрес ФГБУ «ГГО» копии градуировочных графиков, полученных из подчиненных им лабораторий.

2.4 Работы по обеспечению достоверности наблюдений в подразделениях сети МЗА Росгидромета

Работы по обеспечению достоверности наблюдений включают:

- внутренний контроль точности анализов проб в сетевых лабораториях;
- внешний контроль точности измерений сетевых лабораторий, проводимый центральными лабораториями УГМС;
- проведение методических инспекций сетевых лабораторий центральными лабораториями УГМС.

1) Внутренний контроль точности анализов проб в сетевых лабораториях

По поступившим в ФГБУ «ГГО» сведениям в сетевых лабораториях 24 УГМС проводился внутренний контроль точности измерений содержания основных и специфических

примесей в соответствии с методическими рекомендациями ФГБУ «ГГО» по проведению внутрилабораторного контроля качества измерений. При проведении внутрилабораторного контроля качества измерений были использованы Методические рекомендации, представленные в Методическом письме «Состояние работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха в 2013 году». При использовании новых аттестованных РД 52.04.791-799-2014, 52.04.822-825-2015 внутренний контроль проводился в соответствии с разделом каждой методики по проведению внутрилабораторного контроля, где также за основу взят РМГ 76-2004 (МИ 2335-2003). Во всех химических лабораториях осуществлялся оперативный контроль точности, повторяемости и статистический контроль в виде карт Шухарта для большинства примесей.

Внутренний контроль точности измерений концентраций большинства примесей проводился с использованием ГСО или аттестованных примесей. Работа проводилась во всех лабораториях УГМС в полном объеме, как для основных, так и специфических примесей. Оценки проведения этого контроля на сети в целом признаны удовлетворительными, хотя имелись единичные неудовлетворительные результаты проверок.

Причины выявленных погрешностей проанализированы и оперативно устранены.

Анализ данных, представленных УГМС в Сведениях за 2019 год показал, что в истекшем году количество веществ, контролируемых фотометрическими методами, и для которых проводился внутрилабораторный контроль качества измерений практически не изменилось.

В ряде лабораторий УГМС продолжен контроль сажи фотометрическим методом:

- Западно-Сибирское (Томск);
- Забайкальское (Улан-Удэ).

Незначительные изменения отмечены в лабораториях УГМС:

- в ЛНЗА Комсомольска-на-Амуре Дальневосточного УГМС увеличилось на 5 примесей (диоксид серы, сероводород, хлорид водорода, хром (VI) и формальдегид) количество веществ, для которых был проведен статистический контроль точности измерений

- в ЛНЗА г. г Улан-Удэ Забайкальского УГМС, Барнаула и Томска Западно-Сибирского УГМС увеличилось на 1 примесь (сажа) количество веществ, контролируемых фотометрическими методами. Проводится оперативный и статистический контроль точности результатов измерений.

- в ЛНЗА г. Махачкала Северо-Кавказского УГМС уменьшилось на 1 примесь (формальдегид) количество веществ, контролируемых фотометрическими методами. Проводился оперативный и статистический контроль точности результатов измерений.

- в ЛНЗА г. Иркутска Иркутского УГМС увеличилось на одну примесь (бенз(а)пирен) количество веществ, для которых проводился оперативный контроль точности результатов измерений.

Методики анализа атмосферного воздуха, введенные в действие в 2015-2016 годах предусматривают проведение статистического контроля точности измерений в форме построения контрольных карт Шухарта на основе результатов текущего оперативного контроля точности измерений.

В связи с этим при подготовке «Ежегодного отчета о работе УГМС» в разделе 2. «Работы по контролю достоверности информации о ЗА» для **отражения учета работ по выполнению внутрилабораторного статистического контроля точности измерений рекомендуем:**

- в таблице 2.2 в графе «Измерения для выполнения ВСК» следует указывать количество контрольных измерений, выполненных за отчетный период (в том числе и в рамках проведения текущего оперативного контроля) и использованных для построения контрольных карт Шухарта;

- в таблице 2.4 в графу «ВСК» включать как статистический контроль по РД 52.04.186-89, так и методики, для которых статистический контроль проводился в форме построения контрольных карт Шухарта.

2) *Внешний контроль точности измерений сетевых лабораторий, проводимый центральными лабораториями УГМС*

Внешний периодический контроль точности измерений осуществлялся центральными лабораториями УГМС путем рассылки в сетевые лаборатории контрольных образцов, контрольных растворов и периодической проверки градуировочных графиков. В большинстве УГМС такой контроль организован во всех лабораториях.

В 2019 г. центральными лабораториями не проводился внешний контроль в Башкирском, Крымском, Приморском, Северо-Западном, Северо-Кавказском, Татарстане, ЦЧО и Чукотском УГМС.

Как и в предыдущие годы, почти во всех УГМС контролируется определение основных примесей — диоксида азота и диоксида серы.

Ряд УГМС дополнительно проводит в сетевых лабораториях внешний контроль точности измерений фенола, формальдегида,

сероводорода, аммиака, хлорида водорода, сульфатов и фторидов водорода (табл.2.4.1)

Таблица 2.4.1 – Внешний контроль, проведенный центральными лабораториями в сетевых лабораториях в 2019 г.

№	УГМС, город, ЦЛ	Город	Загрязняющее вещество
1	Верхнее-Волжское, Нижний Новгород	Арзамас	диоксид азота
2	Дальневосточное, Хабаровск	Биробиджан	диоксид азота, фенол
		Благовещенск	аммиак, сероводород, диоксид азота
		Зея	аммиак, диоксид азота
		Комсомольск-на-Амуре	сероводород, хлорид водорода
		Чегдомын	диоксид азота
		Тында	диоксид азота
3	Забайкальское, Чита	Селенгинск	диоксид азота
4	Западно-Сибирское, Новосибирск	Кемерово	диоксид азота *
		Новокузнецк	диоксид азота*, формальдегид *
5	Иркутское, Иркутск	Ангарск, Братск	сероводород, фторид водорода
		Байкальск, Саянск	сероводород
		Усть-Илимск	диоксид азота, сероводород
6	Мурманское Мурманск	Апатиты	диоксид азота
		Мончегорск, Никель	формальдегид, диоксид азота
7	Обь-Иртышское Омск	Тюмень, Ханты-Мансийск, Салехард	диоксид азота, диоксид серы, формальдегид
8	Приволжское, Самара	Балаково	аммиак
		Медногорск	фторид водорода, диоксид азота, диоксид серы **

№	УГМС, город, ЦЛ	Город	Загрязняющее вещество
		Новокуйбышевск	фенол, ароматические углеводороды (сумма), формальдегид, фенол, пыль (взвешенные частицы) *
		Орск	сероводород, аэрозоль серной кислоты **, диоксид азота
		Пенза	хлорид водорода, фенол *
		Оренбург	диоксид азота, ароматические углеводороды, метан **
		Саратов	хлорид водорода
		Сызрань	диоксид азота, углеводороды предельные и непредельные, рН, оксид углерода, формальдегид, пыль (взвешенные частицы) *
		Ульяновск	диоксид азота, фенол, ароматические углеводороды *
		Тольятти	фторид водорода, формальдегид, фенол, пыль (взвешенные частицы)*, ароматические углеводороды, метан
		Чапаевск	формальдегид, фенол *, диоксид азота
9	Северное, Архангельск	Вологда, Череповец, Сыктывкар	диоксид азота
10	Сахалинское, Южно-Сахалинск	Александровск-Сахалинский, Корсаков, Оха, Поронайск.	Нет
	Северо-Кавказское	Цимлянск	диоксид азота
11	Среднесибирское, Красноярск	Абакан	диоксид азота, фторид водорода
		Лесосибирск	диоксид азота, фенол

№	УГМС, город, ЦЛ	Город	Загрязняющее вещество
		Кызыл	диоксид азота, сероводород
		Назарово	диоксид азота, диоксид серы, формальдегид
12	Уральское, Екатеринбург		Нет
13	Центральное Москва	Калуга	диоксид азота, фенол. формальдегид
		Владимир	фенол, формальдегид
		Рязань	диоксид азота, диоксид серы, фенол
		Кострома	аммиак, фенол, диоксид азота
		Тверь	формальдегид
		Тула	аммиак, диоксид серы
		Новомосковск	аммиак, диоксид серы, фенол
		Ярославль	оксид углерода
		Смоленск	диоксид азота, фенол, сульфаты, оксид азота
		Иваново	диоксид серы, фенол
		Мытищи	диоксид азота, фенол
		Подольск	хлорид водорода
		Серпухов	диоксид азота, фенол, формальдегид
		Щелково	хлорид водорода
		Воскресенск	аммиак
		Электросталь, Коломна	формальдегид
		Клин	диоксид азота
14	Якутское	Мирный, Нерюнгри	формальдегид, сероводород
Для отдельных примесей внешний контроль проведен организациями - провайдерами для проведения межлабораторных сравнений в системе Росаккредитации: * - ООО «Центр метрологии, консалтинга и тестирования «КОМПЕТЕНТНОСТЬ»»; ** - ФГУП «УНИИМ».			

Результаты внешнего контроля точности измерений в лабораториях сети оценены центральными лабораториями как

удовлетворительные, их погрешности находятся в пределах нормы.

Причины выявленных незначительных погрешностей проанализированы, сетевые лаборатории учли замечания, оперативно приняли меры к устранению ошибок.

3) Проведение методических инспекций сетевых лабораторий центральными лабораториями УГМС

По данным центральных лабораторий в 13 УГМС были проведены методические инспекции сетевых подразделений.

Сведения о проведении методических инспекций ЦЛ УГМС представлены в таблице 2.5.1.

В ходе проведения инспекций были проверены градуировочные графики на все примеси, определяемые фотометрическими методами. Также выполнялась процедура внешнего активного контроля качества результатов измерений, предусматривающая внутрилабораторную форму с анализом в лабораториях шифрованных проб.

Все лаборатории сети Росгидромета 1 раз в 1-2 месяца проводили инспекции работы ПНЗ. При проведении инспекций на постах оперативно устранялись ошибки по проведению наблюдений и отбору проб воздуха.

В УГМС, где не проводились методические инспекции, методическое руководство осуществлялось с учетом методических рекомендаций и консультаций посредством писем, телеграмм, а также во время командировок специалистов лабораторий в центральные лаборатории УГМС.

Ежегодно проводят инспекции всех своих лабораторий Мурманское и Центральное УГМС, что положительно сказывается на качестве их работы.

Таблица 2.4.2 – Методические инспекции, проведенные в 2019 г.

№	УГМС, Город, ЦЛМЗА	ПНЗ	ЛМЗА или группа МЗА	ЛМЗА, в которых проведены инспекции
1	Башкирское, Уфа	25	6	Салават, Туймазы
2	Верхнее-Волжское, Нижний Новгород	36	7	Киров
3	Дальневосточное, Хабаровск	12	7	Благовещенск
4	Забайкальское, Чита	13	4	Гусиноозерск, Краснокаменск

№	УГМС, Город, ЦЛМЗА	ПНЗ	ЛМЗА или группа МЗА	ЛМЗА, в которых проведены инспекции
5	Западно-Сибирское, Новосибирск	46	7	Барнаул
6	Иркутское, Иркутск	39	7	Ангарск
7	Мурманское, Мурманск	16	4	п. Апатиты, Мончегорск, Никель
8	Обь-Иртышское, Омск	22	4	Нет
9	Приволжское, Самара	56	12	Ульяновск, Балаково (ЛМЗА ЦМС Саратов), Орск, Медногорск (Оренбургский ЦГМС)
10	Северное, Архангельск	21	7	Нет
	Среднесибирское	26	5	Лесосибирск
	Северо-Западное, Санкт-Петербург	28	6+1	Великий Новгород
11	Татарстан, Казань	18	2	Набережные Челны
12	Центральное, Москва	75	22	Смоленск, Ярославль, Тула, Владимир, Воскресенск Иваново, Клин, Коломна, Калуга, Новомосковск. Мытищи, Подольск, Серпухов, Щелково, Электросталь
13	Якутское, Якутск	7	3	Мирный, Нерюнгри

2.5 Внедрение новых методик измерений

В 2019 году продолжилось внедрение методик измерения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Из таблицы 2.5.1 видно, что в 2019 году 8 УГМС освоили и внедрили РД, используемые в работе лабораторий, В ФГБУ «ГГО» представлены соответствующие «Акты внедрения методик».

Методика РД 52.18.801-2014 «Определение ароматических и полициклических ароматических углеводородов» (метод газовой, высокоэффективной жидкостной хроматографии), применяемая в настоящее время в отдельных лабораториях сети МЗА для наблюдений за ароматическими углеводородами (бензол, толуол,

этилбензол и ксилолы), позволяет определять также массовую концентрацию хлорбензола и изопропилбензола (кумола) в атмосферном воздухе для хлорбензола в диапазоне от 0.8 до 5.6 ПДК, для изопропилбензола (кумола) в диапазоне от 0.8 до 31 ПДК.

Таблица 2.5.1 – Внедрение методик измерения в лабораториях ФГБУ УГМС в 2019 г.

№	УГМС	Город	Методика
1	Дальневосточное	Тында	РД 52.04.831-2015
		Биробиджан	РД 52.04.831-2015
		Комсомольск-на-Амуре	РД 52.04.831-2015, РД 52.18.801-2014
2	Забайкальское	Улан-Удэ, п. Селенгинск, Чита	РД 52.04.831-2015
3	Западно-Сибирское	Барнаул	РД 52.04.831-2015
4	Иркутское	Иркутск	М-02-902-150-07
5	Обь-Иртышское	Тюмень, Ханты-Мансийск	РД 52.04.831-2015
6	Приволжское	Новокуйбышевск, Сызрань, Тольятти	РД 52.04.791-2014, РД 52.04.788-2014
7	Среднесибирское	Красноярск	М-02-902-150-07
8	ЦЧО	Курск	РД 52.04.791-2014

Результаты измерений ароматических углеводородов, превышающие верхний предел диапазона определяемых концентраций, считаются недостоверными и не помещаются в официальные документы.

Результаты измерений ароматических углеводородов, составляющие менее 1/3 нижнего предела диапазона определяемых концентраций также считаются недостоверными и принимаются за нуль, что необходимо учитывать при составлении официальных документов.

Методика **РД 52.04.893-2020. «Массовая концентрация взвешенных веществ в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений гравиметрическим методом»** утверждена. После издания методика будет направлена в лаборатории сети МЗА для внедрения.

Подробности пересмотра методики определения концентрации взвешенных веществ в атмосферном воздухе гравиметрическим методом приведены в Приложении 2.

3 Технические средства измерений на сети ГНС МЗА

Станция мониторинга, установленная в ПНЗ, является первичным звеном в технологии мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. От репрезентативности выбора места мониторинга, выбора средств измерений, действий наблюдателя при ручном отборе воздуха для анализа, технического обслуживания средств измерений и вспомогательного оборудования зависит, в конечном счете, качество и достоверность получаемой информации.

В настоящее время на сети наблюдений Росгидромета в качестве основных средств измерений используются пробоотборные устройства для отбора проб воздуха на газовые примеси, взвешенные вещества, взвешенные частицы фракций РМ10 и РМ2,5, а также автоматические газоанализаторы, анализаторы взвешенных частиц, метеостанции.

На качество информации влияют следующие факторы:

- основная погрешность измерения применяемых технических средств, газоанализаторов и пробоотборных устройств;
- загрязнение внутренней поверхности воздушной магистрали доставки проб воздуха к средствам измерения;
- негерметичность входа пробозаборного зонда, которая может приводить к искажению пробы в зимнее время;
- установка поглотительных приборов, поглотительные приборы при отборе проб должны устанавливаться вертикально с допуском ± 10 градусов;
- хранение и транспортировка поглотительных приборов.
- метрологическое обслуживание средств измерений с применением образцовых средств градуировки;
- техническое обслуживание;
- действия наблюдателя при проведении измерений.

Устройства для отбора проб воздуха

При проведении работ на посту применяются пробоотборные устройства (аспираторы), основанные на измерении расхода воздуха или объема отобранной пробы. Для установки необходимого расхода воздуха в соответствии с применяемой методикой измерения используются расходомеры, поплавковые ротаметры или цифровые измерители расхода. При отборе проб целевым параметром является объем прокачанного через поглотительный прибор или фильтр анализируемого воздуха, который используется при расчете концентрации газовой или аэрозольной примеси.

При использовании пробоотборных устройств с измерением расхода воздуха объем прокачанного воздуха определяется как

произведение расхода на время отбора пробы. На суммарную погрешность измерения в этом случае влияют следующие факторы.

1. Основная погрешность измерения расхода анализируемого воздуха. Все расходомеры, используемые в аспираторах, аттестованы с приведенной погрешностью 5%. При допустимой относительной погрешности измерения не более 10% расход воздуха не должен быть менее половины шкалы расходомера.

2. Дополнительная погрешность измерения, связанная со стабильностью расхода воздуха. При изменении аэродинамического сопротивления поглотительного устройства или фильтра возможно изменение расхода воздуха, что требует регулировки в процессе отбора пробы.

3. Взаимное влияние каналов отбора проб для многоканальных аспираторов.

4. Погрешность измерения атмосферного давления и температуры воздуха, поступающего на вход аспиратора. Это дополнительная погрешность, связанная с измерением температуры воздуха и атмосферного давления для приведения объема к нормальным условиям (см. РД 52.04.186-89, п. 5.1.16). Дополнительную относительную погрешность измерений можно не учитывать, если абсолютная погрешность измерения атмосферного давления не превышает 2 кПа, температуры воздуха не более 2°C.

5. Погрешность измерения времени аспирации. Эта погрешность в основном связана с действиями наблюдателя и определяется синхронизацией запуска таймера и аспиратора.

Дополнительная погрешность может не учитываться в результатах измерений при цикле отбора (20–30) минут, если точность измерения времени не хуже 20 сек.

Важной особенностью аспираторов с ротаметрами является стабильность значения расхода воздуха в каналах в процессе отбора проб, а также взаимное влияние каналов. Вклад этих факторов в погрешность измерения трудно учитывать, т.к. он связан с конструктивными характеристиками конкретных моделей аспираторов и качеством технического обслуживания.

Для обеспечения допустимой погрешности измерения концентрации анализируемой примеси, определяемой методикой, дополнительная суммарная погрешность отбора пробы воздуха не должна превышать 10%.

Пробоотборные устройства с газовыми счетчиками свободны от ряда выше перечисленных составляющих погрешности измерения объема пробы воздуха, что позволяет довести суммарную погрешность измерения до установленной стандартом величины в 5%.

Модели пробоотборных устройств, рекомендованные для использования в работах в области МЗА, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Пробоотборные устройства, рекомендованные для работы в области МЗА

Тип, модель	Кол-во каналов	Диапазон расходов, л/мин	Погрешность измерения, %	
			расхода	объема
АЦ-4С	4	2 канала 0,2–1,0	5	5
		2 канала 2,0–10	5	5
ОП-М	2-8	0,1–1,0; 0,5–5,0; 5,0–20	5	-
УОПВ-4-40	4	2 канала 0,2–1,0	-	5
		2 канала 1,0–10,0	-	5
УОПВ-4А, автоматический	4	2 канала 0,2–1,0	-	5
на 4 срока отбора		2 канала 1,0–10,0	-	5
АПВ-4МЦ	4	2 канала 0,5–1,0	5	5
		2 канала 1,0–10,0	5	5

Все перечисленные аспираторы имеют таймер для программирования времени отбора. Такая опция позволяет организовать ночной отбор проб воздуха в автоматическом режиме без участия наблюдателя.

Аспиратор ОП-М, 4-х канальный с электронными датчиками расхода воздуха, позволяет изменять расход с шагом 0,1 л/мин. Отбор проб воздуха производится с расходами от 0,5 до 5,0 л/мин.

Аспиратор АЦ-4С, кроме установки необходимого расхода воздуха, имеет функцию расчета объема отобранной пробы воздуха. Программируется на время отбора или на объем.

Аспиратор АПВ-4МЦ с электронными датчиками расхода воздуха, позволяет изменять расход с шагом 0,1 л/мин с функцией прямого измерения объема отобранной пробы, имеет встроенные датчики температуры воздуха и атмосферного давления для приведения объема воздуха к нормальным условиям.

Обязательным условием применения пробоотборных устройств является защита каналов каплеотбойниками или фильтрами от попадания твердых и жидких частиц, которые могут привести к выходу из строя газовых счетчиков и ротаметров, электронные расходомеры могут использоваться без дополнительной защиты.

Отдельно следует выделить класс автоматических пробоотборных устройств с газовыми счетчиками для организации суточного отбора по программе наблюдений Росгидромета (модель УОПВ-4А).

Пробоотборное устройство УОПВ-4А разработано специально для автоматического отбора проб на станциях мониторинга по программе наблюдений Росгидромета 4 раза в сутки по 20–30 минут отбора. Особенность устройства, – прямое измерение объема отобранной пробы воздуха с помощью газовых счетчиков СГБ 1,8, что позволяет производить измерения с погрешностью, не превышающей 5% при любом расходе воздуха. Так как в качестве средства измерения используется газовый счетчик, сертифицированный в Росстандарте и внесенный в Госреестр средств измерений, допущенных к применению в РФ, то сертификации устройства в целом в органах Росстандарта не требуется. Межповерочный интервал газового счетчика 10 лет, т.е. не надо проводить ежегодную поверку, как это требуется для аспираторов. В состав устройства УОПВ-4А входят ротаметрические индикаторы для установки расходов воздуха в пределах $\pm 20\%$ от расхода воздуха, требуемого методикой измерения. В последней модификации УОПВ-4А реализована возможность установки времени отбора пробы 20 или 30 минут по каждому каналу отдельно. В кассету могут быть установлены до 16 поглощительных устройств любой сложности.

При эксплуатации автоматических пробоотборных устройств следует иметь в виду, что температура окружающего воздуха не должна превышать 25°C, что требует в летнее время применения кондиционера.

Техническое обслуживание пробоотборных устройств включает в себя процедуры периодической проверки расхода воздуха по образцовому газовому счетчику, подключаемому к входу аспиратора, проверки герметичности установки для отбора проб воздуха.

В моделях УОПВ-4-40 и УОПВ-4А расход воздуха устанавливается по показаниям ротаметров, которые калибруются по газовым счетчикам, входящим в состав пробоотборного устройства. Допустимое отклонение от значения расхода, установленного методикой, не более 20%.

Герметичность пробоотборных устройств проверяется в сборе со штативом с сорбционными трубками. Герметичность газовой схемы считается удовлетворительной, если поплавков ротаметра опускается на нулевую отметку при включенном пробоотборном устройстве и полностью закрытом входном газовом штуцере.

В последних модификациях пробоотборных устройств вместо ротаметров введены электронные расходомеры, что позволило повысить точность измерений и надежность приборов.

Разработаны и выпускаются штативы для установки поглотительных приборов с использованием их для отбора проб воздуха. Конструкции штативов приведены на рисунках.

Методики измерения концентрации взвешенных веществ требуют применения высокообъемных аспираторов с расходом воздуха (100–150) дм³/мин. Для отбора проб воздуха следует использовать аспираторы с прямым измерением объема прокачанного воздуха, в которых используется либо механический газовый счетчик (модель АВА-1-150), либо электронный измеритель объема (модель ПА-300М).

Дополнительные погрешности измерения связаны с герметичностью газового тракта и приведением объема к нормальным условиям. На результаты измерения концентрации взвешенных частиц оказывает большое влияние конструкция фильтродержателя и установка его при отборе проб. Фильтродержатель открытого типа должен оснащаться насадками для обеспечения изокINETичности, в настоящее время не используются на сети наблюдений. Это приводит к заметной дополнительной погрешности измерения концентрации при скоростях ветра выше 5 м/сек. Для минимизации этой погрешности рекомендуется использовать фильтродержатели закрытого типа с входным отверстием, обеспечивающим скорость потока воздуха на входе не менее возможной максимальной скорости ветра в месте отбора.

При измерении концентрации взвешенных частиц фракций РМ₁₀ и РМ_{2,5} в качестве референтного метода принят гравиметрический с осаждением частиц на стекловолоконный фильтр. При проведении отбора проб используется аттестованный сепаратор частиц, импактор или циклон. Отбор проб производится с крыши павильона станции через специальный зонд. Режим отбора проб определяется характеристиками сепаратора. Аттестованные модели рассчитаны на расходы воздуха от 2,3 до 6 м³/час. При таких характеристиках гравиметрический метод не позволяет проводить измерения разовых концентраций, т.е. основной режим – 24-часовой отбор. При эксплуатации пробоотборных устройств с импакторами следует необходимо принять меры по защите входа от попадания насекомых, растительной пылицы на фильтр. Для этого следует установить сетку на входе в импактор, во-вторых, периодически, не реже 1 месяца регулярной эксплуатации следует очищать пылесборный диск и наносить на него смазку.

Измерение концентраций фракций РМ10 и РМ2,5 проводится по РД 52.04.830-2015 «Массовая концентрация взвешенных частиц РМ10 и РМ2,5 в атмосферном воздухе. Методика измерения гравиметрическим методом».

Во ФГУП «ВНИИМС» аттестована и утверждена в 2019 г. методика измерения № 205-18/RA.RU.311787/2019 «Массовая концентрация оксида углерода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерения с отбором проб в пробоотборные пакеты». После перевода методики в статус руководящего документа и выпуска приказа о внедрении она может быть использована на сети Росгидромета.

Для реализации отбора проб в мешки разработан и выпускается автоматический нагнетатель воздуха в пробоотборные пакеты.

Нагнетатель, изображенный на рис. 3.1 обеспечивает наполнение пробоотборных пакетов ППЭ по программе отбора проб с установленными сроками и временем отбора.

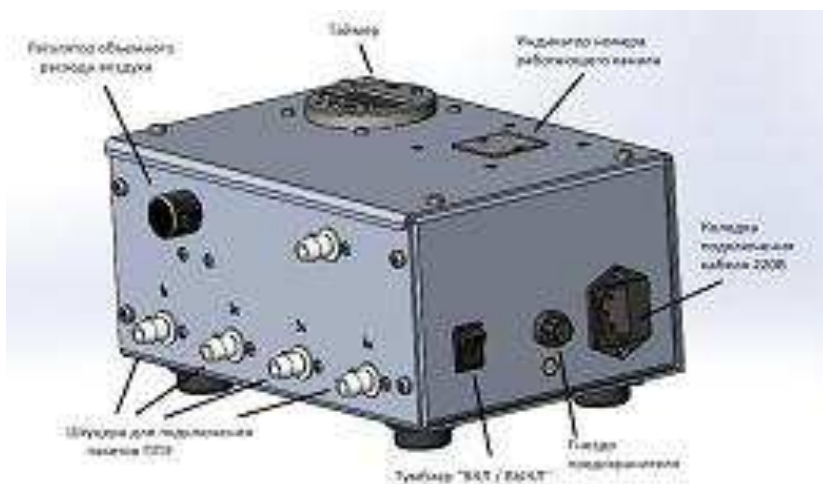


Рис. 3.1. Автоматический нагнетатель анализируемого воздуха в пробоотборные пакеты.

Газоанализаторы

Применяемые на сети наблюдений газоанализаторы должны иметь сертификат соответствия Росстандарта и быть внесены в Госреестр средств измерений, допущенных к применению на территории РФ, кроме того, иметь положительное экспертное заключение ФГБУ «ГГО».

В таблице 3.2 приведены газоанализаторы, рекомендуемые к применению в области МЗА.

**Таблица 3.2 – Газоанализаторы, рекомендуемые
к применению в области МЗА**

№	Вещество	Модель, тип	Диапазон измерения, мг/м3	Погрешность измерения, %	Номер экспертного заключения
1	Оксид углерода	K100	0 – 50	20	11/14
		ЭЛАН-CO-50	0 – 50	25	09/19
		Палладий 3М	0 – 50	25	-
		СО 12 М	0 – 50	25	06/11
		T300	0 – 100	20	05/13
2	Оксид и диоксид азота	P105	0 – 4,3	20	11/17
		T201	0,02 – 30	20	04/13
		АС-32М	0,065 – 2,0	20	09/11
3	Диоксид серы	C105M	0 – 5,4	25	01/16
		T101	0,03 – 40	20	02/13
		AF-22M	0,03 – 30	20	08/11
4	Сероводород	C-105CB	0 – 1,0	25	01/16
		T101	0,005 – 10,0	20	02/13
5	Аммиак	H105	0,2 – 2,1	20	10/17
		T201	0,02 – 20	20	04/13
		АС-32М	0 – 0,75	20	09/11
6	Озон	3.02П-А	0,03 – 0,5	20	03/14
		Ф-105	0,1 – 10	20	09/14
		T400	0,004 – 0,5	15	06/13
		O3 42M	0,02 – 20	20	07/11
8	Фенол	ACA-LIGA	0,005 – 1,0	15	08/17
9	Бензол		0,005 – 5,0	15	
10	Толуол		0,005 – 10,0	15	
11	Этилбензол		0,005 – 1,0	15	
12	Хлорбензол		0,005 – 5,0	15	
13	М-ксилол		0,005 – 5,0	15	
14	П-ксилол		0,005 – 5,0	15	
15	О-ксилол		0,005 – 1,0	15	
16	Стирол		0,005 – 1,0	15	
17	Фракции взвешенных веществ	EDM-180	0 – 1,0	20	05/10
		MP101-09	0 – 10	20	02/16
		BAM-1020	0,024 – 1,0	25	04/16
		E-BAM	0,016 – 65	20	05/16

Методический документ РД 52.04.840-2015 «Применение результатов мониторинга качества атмосферного воздуха,

полученных с помощью методов непрерывных измерений» устанавливает порядок внедрения газоанализаторов на сети наблюдений Росгидромета, допустимые метрологические характеристики средств измерений.

Регламент обслуживания средств измерений

Автоматический газоанализатор относится к средствам прямого измерения концентрации газовых примесей в атмосферном воздухе

Целью технического обслуживания (ТО) газоанализатора является поддержание работоспособности в течение всего срока службы, обеспечения безотказной работы для получения наибольшей полноты массива данных (допустимый норматив пропуска данных – не более 25%), поддержание метрологических характеристик в пределах установленных требований.

Работы по техническому обслуживанию проводятся при следующих условиях в посту:

- температура воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 65;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107;
- напряжение сети питания, В от 187 до 242;
- частота тока в сети питания, Гц от 49 до 51;
- внешние электрические поля должны отсутствовать или находиться в пределах значений, не влияющих на работу приборов и оборудования станции.

К работе по обслуживанию, проверке и эксплуатации станции должны допускаться лица, имеющие квалификацию инженера, изучившие техническую документацию на станцию и приборы, прошедшие инструктаж по технике безопасности, прошедшие стажировку (обучение) на предприятии-поставщике газоанализатора или в организации, уполномоченной на проведение обучения и стажировки.

ТО включает в себя следующие виды работ:

- профилактические работы;
- проверка технического состояния;
- регулирование и настройка.

Техническое обслуживание предусматривает плановое ТО и внеплановое. Внеплановое обслуживание проводится при возникновении неисправности оборудования и технических средств измерений. Виды и периодичность ТО приведены в таблице 3.3.

Регулирование и испытание

Проверка нуля газоанализаторов производится один раз в месяц, один раз в три месяца необходимо проводить градуировку

всех газоанализаторов с использованием аттестованного генератора чистого воздуха и генератора поверочных газовых смесей (ПГС). Виды работ и необходимое оборудование приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.3 – Виды и периодичность ТО газоанализаторов

Вид технического обслуживания	Периодичность	Кто обслуживает
Профилактический уход	1 раз в 3 месяца	Специалист, ответственный за станцию
Проверка технического состояния (технический осмотр)	1 раз в 6 месяцев	Специалист, ответственный за станцию, инженер-приборист
Регулирование и настройка. Градуировка средств измерений	1 раз в 3 месяца градуировка 1 раз в месяц проверка нуля	Инженер-приборист
Поверка	1 раз в год	Метрологическая служба
Внеплановое обслуживание	При возникновении неисправности и отказов	Инженер-приборист

Таблица 3.4 – Оборудование для проведения регулировки и испытаний газоанализаторов

Наименование	Вид работы	Периодичность	Продолжительность работы
Генератор чистого воздуха	Проверка нуля.	1 раз в месяц	1 час
	Градуировка.	1 раз в 3 месяца	2 часа
	Поверка.	1 раз в год	8 часов
Генератор ПГС	Градуировка.	1 раз в 3 месяца	2 часа
	Поверка.	1 раз в год	8 часов
Генератор озона 2-го разряда	Градуировка.	1 раз в 3 месяца	2 часа
Генератор озона 1-го разряда	Поверка.	1 раз в год	8 часов
Примечание. Проверка нуля производится на станции. Градуировка и поверка могут проводиться как на станции, так и в лаборатории при соблюдении условий, указанных в методике поверки.			

Поверка

Поверка газоанализатора проводится в соответствии с утвержденной Госстандартом методикой поверки. Поверка проводится с участием Государственного поверителя с использованием образцовых средств 1-го разряда, находящихся

на балансе эксплуатирующей организации или привлеченных (арендованных).

Сведения о состоянии и количестве технических средств измерений, используемых УГМС

В таблице 3.5 приведена информация о количестве основных технических средств измерений и потребность в них, полученная из «Сведений УГМС о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы» за 2019 г.

Таблица 3.5 – Сведения о состоянии и количестве технических средств измерений, используемых УГМС
(по данным на 1 января 2020 г.)

УГМС	1-наличие; 2-потребность	ПНЗ	Газоанализаторы	Пробо отборные устройства		Образцовые средства	Лабораторное оборудование			
				Газовые примеси	Взвешенные вещества		Фотоколориметры и спектрометры	Хроматографы	Ионометры рН-метры	Весы аналитические
Башкирское	1	20	5	40	24	20	11	1	2	9
	2	нд	9	57	9	9	4	нд	1	2
Верхне-Волжское	1	35	8	89	35	3	20	6	14	16
	2	2	3	14	8	нд	нд	нд	нд	нд
Дальневосточное	1	12	17	48	17	9	20	8	30	13
	2	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд
Забайкальское	1	13	48	29	32	22	9	1	6	7
	2	4	2	2	1	нд	2	нд	нд	нд
Западно-Сибирское	1	46	9	75	33	22	18	нд	12	15
	2	9	нд	53	36	2	5	2	2	5
Иркутское	1	37	87	68	75	12	25	2	7	19
	2	нд	11	11	12	7	нд	1	нд	2
Камчатское	1	6	2	6	10	5	4	нд	1	3
	2	3	6	1	5	нд	1	нд	нд	нд
Колымское	1	3	3	3	5	1	3	нд	2	2
	2	нд	1	2	2	нд	нд	нд	нд	нд
Крымское	1	12	13	25	18	нд	10	нд	5	9
	2	6	4	7	нд	нд	нд	нд	нд	нд
Мурманское	1	13	17	25	38	2	9	2	6	11
	2	нд	нд	нд	нд	нд	3	2	нд	нд

УГМС	1-наличие; 2-потребность	ПНЗ	Газоанализаторы	Пробо отборные устройства		Образцовые средства	Лабораторное оборудование			
				Газовые примеси	Взвешенные вещества		Фотоколориметры и спектрометры	Хромографы	Иономеры рН-метры	Весы аналитические
Обь-Иртышское	1	22	29	85	55	3	29	6	8	20
	2	14	нд	20	12	9	7	2	4	5
Приволжское	1	56	33	192	39	68	46	18	18	19
	2	1	3	16	8	нд	нд	нд	нд	нд
Приморское	1	12	5	18	11	6	3	5	2	2
	2	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд	нд
Сахалинское	1	9	5	9	9	2	5	нд	нд	5
	2	6	5	6	6	нд	нд	нд	нд	5
Северное	1	21	18	52	45	30	13	1	6	8
	2	20	12	12	15	10	6	2	нд	2
Северо- Западное	1	28	11	69	26	9	20	3	9	13
	2	28	10	50	31	12	7	2	5	7
Северо- Кавказское	1	49	35	92	40	6	29	4	13	26
	2	24	28	33	32	3	8	нд	13	5
Средне- Сибирское	1	26	14	44	19	22	21	3	11	18
	2	нд	5	6	3	нд	нд	нд	нд	нд
Уральское	1	52	16	77	44	83	35	7	10	28
	2	52	3	24	нд	нд	нд	нд	9	нд
Республика Татарстан	1	18	22	31	22	нд	2	2	нд	2
	2	нд	13	9	17	нд	нд	нд	нд	нд
ЦЧО	1	31	22	45	13	10	14	нд	8	18
	2	31	30	25	7	7	11	нд	нд	7
Центральное	1	75	48	134	24	18	45	5	25	38
	2	8	8	29	16	нд	нд	нд	нд	нд
Якутское	1	7	13	21	17	5	6	нд	3	9
	2	7	2	3	3	нд	нд	нд	нд	нд
Чукотское	1	2	нд	1	нд	нд	4	нд	5	3
	2	2	2	3	3	нд	нд	нд	нд	1
ИТОГО	1	607	483	1292	659	358	401	74	203	313
	2	217	157	383	226	59	54	11	34	41

нд – нет данных.

Заключение

На сети МЗА Росгидромета в 2019 году по сравнению с прошлым годом количество стационарных постов наблюдений за загрязнением атмосферы составило **611**, а число контролируемых городов - **221**. Всего на сети работает **153** лаборатории мониторинга загрязнения атмосферы, общий перечень измеряемых загрязняющих веществ включает более **35** наименований. Всего за год проведено **3365,3** тыс. наблюдений, выполнено **4110** тыс. химических анализов.

В 2019 году ФГБУ «ГГО» проведен внешний контроль качества измерений сетевых лабораторий двух загрязняющих веществ: аммиака и фенола. Все 57 лабораторий получили удовлетворительные оценки по аммиаку. По фенолу лишь одна лаборатория из 34 получила неудовлетворительную оценку. В целом это свидетельствует о высоком качестве химического анализа в лабораториях сети МЗА.

Все территориальные УГМС проводят большую работу по обеспечению населения и различных заинтересованных организаций информацией об уровне загрязнения воздуха городов за различные периоды (неделя, месяц, полугодие, год). Для оценки эффективности работы сети напоминаем о необходимости отражать в годовом отчете о работе сети в разделе «Информации, предоставленной ФГБУ УГМС другим организациям и ведомствам» количество выданных по запросам справок о фоновых концентрациях.

В целом для сети Росгидромета в текущем году остро стоят проблемы:

- изношенности павильонов, пробоотборных устройств на газовые и аэрозольные примеси, газоанализаторов и прочего оборудования;
- недостаточного финансирования на приобретение современного оборудования для ПНЗ и лабораторий;
- низкой заработной платы сотрудников на сети МЗА.

Несмотря на недостаточное финансирование из федерального бюджета работы сети МЗА, план работ на 2019 год выполнен.

В 2019 г. проводилась замена оборудования ПНЗ и лабораторий в соответствии с программой модернизации и развития государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология» в 12 городах-участниках проекта: Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец, Чита.

Приложение 1

О земельных участках и охранных зонах пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха

Для обеспечения репрезентативности государственной наблюдательной сети пунктов наблюдений необходимо соблюдение требований РД52.04.186-89 к местам размещения ПНЗ. Поэтому предусмотрено оформление земельных участков стационарных пунктов наблюдений ГНС в право собственности и установление охранных зон ПНЗ.

Ниже приведены основные положения действующих нормативных документов в отношении указанных процедур.

1 Открытие нового ПНЗ

Открытие нового пункта наблюдений ГНС производится в соответствии с п.9 РД 52.04.567-2003 «Положение о государственной наблюдательной сети», а именно, только после документального оформления, выделения и закрепления земельного участка и охранной зоны. В соответствии с Федеральным законом № 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе» каждому наблюдательному подразделению ГНС органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или местного самоуправления предоставляется земельный участок для организации и функционирования стационарных пунктов наблюдения. В перечень документов, выдаваемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или местного самоуправления, входит свидетельство о государственной регистрации прав на земельный участок. В целях получения достоверной информации о состоянии и загрязнении окружающей природной среды, согласно постановления Правительства Российской Федерации от 27 августа 1999 г. № 972 «Об утверждении Положения о создании охранных зон стационарных пунктов наблюдений за состоянием окружающей природной сред, ее загрязнением», вокруг стационарного пункта наблюдений устанавливается охранная зона. Граница охранной зоны устанавливается, как правило, на расстоянии не менее 200 м во все стороны от границ стационарного пункта наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.

2 Перенос ПНЗ на новое место

Перенос стационарного пункта наблюдений на новое место осуществляется в соответствии с установленным порядком, изложенным в п.5.8-5.11 РД 52.04.567-2003 «Положение о государственной наблюдательной сети», а именно,

предварительно согласовывается с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или местного самоуправления вопрос об отводе земельного участка и оформлении его в постоянное бессрочное пользование. Также согласно Постановления Правительства Российской Федерации от 27 августа 1999 г. № 972 «Об утверждении Положения о создании охранных зон стационарных пунктов наблюдений за состоянием окружающей природной сред, ее загрязнением», устанавливается охранный зона. Граница охранной зоны устанавливается на расстоянии 200 м во все стороны от границ стационарного пункта наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.

Вынужденный перенос ПНЗ возможен только при условии проведения всего комплекса работ по переносу пункта наблюдений (землеустроительные работы, включая оформления земельного участка в постоянное (бессрочное) пользование и соответствующей охранной зоны, проектирование и устройство электроснабжения павильона стационарного поста и др.) за счет инициатора переноса или других заинтересованных лиц, в том числе Администрации города.

В соответствии с п. 11.5 РД 52.04.567-2003 «Положение о государственной наблюдательной сети» вынужденный перенос пункта наблюдений основной наблюдательной сети на место с условиями, отличающимися от первоначальных, предварительно согласовывается с головными НИУ и сопровождается организацией параллельных наблюдений.

При этом в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 августа 1999 г. № 972 «Об утверждении Положения о создании охранных зон стационарных пунктов наблюдений за состоянием окружающей природной сред, ее загрязнением» *изменения размеров созданных охранных зон не предусмотрены*. Поэтому охранный зона пункта наблюдений на новом земельном участке заново подлежит закреплению и оформлению.

На данный момент внесены предложения по изменению законодательства, в том числе по размеру охранных зон стационарных пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, что изложено в проекте постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения об охранный зоне стационарных пунктов наблюдения за состоянием окружающей среды, ее загрязнением». Проект предусматривает охранную зону 100 м во все стороны от границ стационарного пункта наблюдений.

После утверждения и вступления в силу нового «Положения об охранный зоне...» утратят силу Постановления Правительства

Российской Федерации от 27 августа 1999 г. № 972 «Об утверждении Положения об охранной зоне стационарных пунктов наблюдений за состоянием окружающей среды, ее загрязнением» и постановления Совета Министров СССР от 6 января 1983 г. № 19 «Об усилении мер по обеспечению сохранности гидрометеорологических станций, осуществляющих наблюдение и контроль за состоянием природной среды».

3 О занесении сведений в Технические дела (ТД) ПНЗ

Форма записи при составлении технического дела (ТД) должна соответствовать РД 52.04.186-89, все пункты примера оформления ТД обязательны для заполнения. Кроме того, в ТД необходимо отражать информацию о закреплении права на земельный участок пункта наблюдений и о наличии охранной зоны ПНЗ, с описанием границ охранной зоны наблюдательного подразделения (РД 52.04.567-2003). Состояние вопроса по государственной регистрации прав собственности и постоянного пользования на земельные участки, оформлению охранных зон ПНЗ отражено в таблице 1. В ТД ПНЗ необходимо вносить информацию о дате начала наблюдений на ПНЗ после его переноса.

С учетом необходимости ежегодной актуализированные отдельных разделов ТД ПНЗ, их следует направлять в адрес ФГБУ «ГГО» ежегодно, исключительно в электронном виде, одновременно с годовым отчетом (обзор) о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ УГМС.

В ФГБУ «ГГО» поступили актуализированные в полном соответствии с требованиями ТД (по состоянию на 01.01.2020г.) из ФГБУ УГМС: Верхне-Волжское, Забайкальское (Бурятский ЦГМС), Западно-Сибирское (Барнаул), Иркутское, Крымское, Обь-Иртышское, Приморское, Северо-Западное, Северо-Кавказское, Уральское (Соликамск, Пермь, Курган, Магнитогорск, Губаха, Березники, Челябинск, Златоуст), Центральное (Москва, Московская область), Центральное-Черноземное.

Не поступили или поступили не в полном объеме из ФГБУ УГМС: Башкирское, Забайкальское УГМС (Чита), Западно-Сибирское, Приволжское, Республики Татарстан, Сахалинское, Среднесибирское, Уральское, Центральное, Якутское.

**Таблица 1. Состояние вопроса о государственной
регистрации прав на земельные участки
ПНЗ и охранные зоны**

ФГБУ УГМС	Кол-во ПНЗ	Оформлено	
		земельных участков ПНЗ	охранных зон ПНЗ**
Башкирское	20	18 + 2 на праве срочного пользования	10
Верхне-Волжское	37*	28	27
Дальневосточное	14	12	2
Забайкальское	13	11	2
Западно-Сибирское	46*	25	1
Иркутское	38*	28	7
Камчатское	6	6	6
Колымское	3	3	1
Крымское	12	11	0
Мурманское	13	13	13 (в стадии оформления)
Обь-Иртышское	22	15 + 7 на праве срочного пользования	9
Приволжское	56	56	12
Приморское	10	6	6
Республики Татарстан	18	17 + 1 на праве срочного пользования	17
Сахалинское	9	9	9
Северное	21	20	3 (6 в стадии оформления)
Северо-Западное	28	17	12
Северо-Кавказское	47	28	24
Среднесибирское	27*	20	10
СЦГМС ЧАМ	2	2	2
Уральское	52	50	5
Центральное	75	51	39
ЦЧО	33	24	4
Чукотское	2	2	2
Якутское	7	7	6
Итого	611	481 (78,7%)	216 (44,9%)
* В том числе 2 маршрутных пункта, оформление права собственности не требуется.			
** «0» означает отсутствие охранных зон			

О пересмотре методики определения концентрации взвешенных веществ в атмосферном воздухе гравиметрическим методом

Действующая до настоящего времени методика определения концентрации взвешенных веществ (пыли) в атмосферном воздухе (РД 52.04.186-86, часть 1, п.5.2.6.) разработана в конце 80-х годов XX века и во многом не соответствовала современным требованиям к методикам измерений, выражению и нормированию их метрологических характеристик, метрологическому обеспечению. Прежде всего, требованиям к оценке и установлению ее метрологических характеристик и показателей, а также процедур контроля качества измерений.

В 2017-2018 годах методика была переработана в ФГБУ «ГТО» и аттестована ФГУП «ВНИИМС».

В переработанной методике наиболее масштабные и принципиальные изменения были внесены в процедуру взвешивания фильтров до и после отбора проб.

В исходной методике масса пробы взвешенных веществ определялась по разности результатов взвешиваний доведенного до постоянной массы фильтра до и после отбора проб.

Однако согласно введенному с первого января 2010 года **ГОСТ Р 53228-2008** предел допускаемой погрешности (по модулю) во время эксплуатации весов между поверками минимальное значение предела допускаемой погрешности по абсолютной величине больше или равно 0,001 г (1 мг).

Такая погрешность взвешивания не давала возможность с необходимой точностью, в случае 20-ти минутного периода отбора проб, выполнять измерение концентраций на уровне ПДК взвешенных веществ в атмосферном воздухе.

Для повышения точности определения массы фильтра до отбора проб и после отбора пробы в процесс взвешивания в качестве эталона (репера) была введена поверенная гиря массой 1 грамм, класса точности E1, E2 или F1 по **ГОСТ OIML R 111-1**. При этом весы выступили в качестве средства сравнения – компаратора. Взвешивание фильтра с гирей и без гири, при определении его массы, позволило повысить точность измерения выше предельной точности при штатном взвешивании на весах, устанавливаемой ГОСТ Р 53228-2008.

Если более подробно рассмотреть реализацию в методике примененного подхода, то необходимо отметить следующее.

При определении массы фильтра проводится пять последовательных взвешиваний фильтра с поверенной гирей и без нее.

По результатам взвешиваний разность массы фильтра с гирей за вычетом массы фильтра и аттестованной массы гири определялась по формуле:

$$\Delta M = \left| \overline{X}_{\Phi+Г} - \overline{X}_{\Phi} - X_{Г} \right|,$$

где:

$\overline{X}_{\Phi+Г}$ - оценка массы гири и фильтра, полученная в виде среднего значения результатов взвешивания фильтра с гирей, мг;

$\overline{X}_{\Phi}$ - оценка массы фильтра, полученная в виде среднего значения результатов взвешивания фильтра без гири, мг;

$X_{Г}$ - аттестованное значение массы гири, мг.

Далее проверяется выполнение условия:

$\Delta M_{\max} \leq 0,2$ для весов специального класса точности I или

$\Delta M_{\max} \leq 0,4$ для весов высокого класса точности II.

В случае выполнения данных условий, за результат измерения принимают среднее значение массы фильтра по результатам пяти взвешиваний. В обратном случае проводятся повторные испытания. Если вновь будут получены отрицательные результаты, проводится внеочередная поверка весов и гири с целью выявления причин возникшей ненадлежащей работы.

Применение указанного подхода позволило установить диапазоны измерения методики от 0,15 до 10,00 мг/м³ при условии использования весов специального класса точности I и от 0,30 до 10,00 мг/м³ для весов высокого класса точности II.

Методика получила статус РД Росгидромета – **РД 52.04.893-2020. «Массовая концентрация взвешенных веществ в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений гравиметрическим методом».**

Рекомендации по применению анализатора взвешенных частиц Dusttrak 8533

1. При эксплуатации анализатора необходимо применять специализированный зонд «Проба-1-О» ИРМБ. 306561.033.РЭ «Пробоотборные зонды ПЗ ВЗ «ПРОБА» с подогревом анализируемого воздуха.

2. Для исключения возможности потери представительности пробы за счет электростатического осаждения частиц на стенках пробоотборной магистрали следует использовать специализированную трубку с антиэлектростатическим покрытием из комплекта поставки. Трубка должна быть без изгибов как можно короче, не более 1 м. Рекомендуются также обеспечить электрическое заземление зонда.

3. Влажность анализируемого воздуха может оказывать влияние на результат работы анализатора. Для минимизации влияния параметра влажности на результаты измерений, обязательным является подогрев анализируемой пробы с возможностью сбора конденсата, позволяющего отделить влагу в пробе в соответствии с п. 3.2 ИРМБ. 306561.033.РЭ. Рекомендуются устанавливать значение температура на подогревателе анализируемого воздуха УППЗ не менее $+20^{\circ}\text{C}$.

4. В анализаторе для разделения фракций взвешенных частиц используется сепаратор (импактор), отделяющий фракцию $\text{PM}_{2,5}$ в отдельный канал измерения, что требует точной настройки расхода воздуха для корректной работы импактора. При обслуживании анализатора необходимо особо обращать внимание на этот параметр.

5. Анализатор DustTrak 8533, при правильной эксплуатации, корректно отражает на своем дисплее результат измерения массовой концентрации взвешенных частиц по всем измеряемым фракциям, причем значения концентраций, отображаемые на дисплее прибора и на иных выходных сигналах, следуют правилу: $\text{PM}_{1,0} < \text{PM}_{2,5} < \text{PM}_{4,0} < \text{PM}_{10} < \text{TSP}$. В случае, когда на сервере данное логическое отображение результатов измерения имеет иной вид, следует уточнить корректность работы программного обеспечения на посту и на сервере, производящего передачу, хранение и представление полученных от прибора данных (текущих измеренных значений концентрации).

6. Необходимо обратить внимание, что верхний предел аэродинамического диаметра частиц, анализируемых прибором,

15 мкм, поэтому фракцию TSP следует рассматривать, как некий эквивалент PM₁₅, а не как концентрацию взвешенных веществ (пыли).

7. Точность представления результатов измерений взвешенных частиц - 4 знака после запятой.

Пылемер отражает на дисплее текущие значения результатов мгновенных измерений и плавающее среднее значение за 20 мин. Временные интервалы получения значений мгновенных текущих концентрации взвешенных частиц по фракциям равны 10 сек. Количество измерений по каждой фракции взвешенных частиц в период получения осредненного значения должно быть постоянным.

Интервал времени (период), за который производится первичное осреднение результатов текущих измерений с последующим отображением результата, должен быть постоянным (20 мин в соответствии с гигиеническими нормативами). При этом средние значения за 20 мин на дисплее анализатора и на сервере могут отличаться, если программное обеспечение некорректно.

Выявление какого-либо признака из перечисленных выше позволяет усомниться в корректности процедуры обработки первичных данных от анализатора и, как следствие, может быть причиной получения искаженных данных по анализируемым фракциям на терминале пользователя. Например, значение средней (20 мин) концентрации TSP может оказаться меньше значения средней концентрации PM₁₀.

8. В анализаторе на выходе пробозаборной схемы имеется фильтр, собирающий все взвешенные частицы TSP, что в принципе может использоваться для гравиметрической коррекции, но для этого требуется не менее 200 суток непрерывной работы. Поэтому требуется периодическая коррекция Dusttrak 8533 гравиметрическим методом измерения в соответствии с РД 52.04.830-2015.