

**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 2021 ГОДУ
Методическое письмо**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2022**

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 2021 год. Обзор подготовлен на основе ежегодных отчетов ФГБУ УГМС, содержащих сведения о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы, и 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, н.с. А.Ф.Ануфриевой, гл.спец. И.Г.Гуревичем, зам.зав. ОМИХСА К.В.Иванченко, с.н.с. Е.В.Ковачевой, вед. метеорологом О.Г.Козловой, аэрохимиком В.И.Панасенко, гл.спец. Д.В. Поповой, гл.спец. А.В.Степаковым, м.н.с. А.А.Успенским, с.н.с. И.С.Яновским и зав. ОМИХСА 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, 2022

ISSN 2415-8062

Содержание

1 Состояние государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы (МЗА)	4
1.1 Основные сведения о деятельности сети МЗА в 2021 году	4
1.2 Программа работ сети МЗА	7
1.3 Изменения в составе и программе работ сети МЗА в 2021 году	12
2 Достоверность наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Качество работы сетевых лабораторий	19
2.1 Внешний контроль точности измерений, проводимый ФГБУ «ГГО»	19
2.2 Методические инспекции работ ФГБУ УГМС по мониторингу загрязнения атмосферы, проведенные ФГБУ «ГГО»	24
2.3 Согласование и оценка качества градуировочных графиков	26
2.4 Работы по обеспечению достоверности наблюдений в подразделениях сети МЗА Росгидромета	27
2.5 Внедрение новых методик измерений	30
2.6 Применение хроматографических методов на сети МЗА Росгидромета	32
3 Технические средства измерений на сети МЗА	36
3.1 Устройства для отбора проб воздуха	36
3.2 Газоанализаторы	39
3.3 Рекомендации по использованию средств измерений на ПНЗ	40
3.4 Модернизация и развитие государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха	41
3.5 Сведения о состоянии и количестве используемых на сети технических средств измерений и их потребности	46
Заключение	48
Источники	49
Приложение 1 О пунктах наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха (ПНЗ)	51
Приложение 2 О разработке фотометрической методики измерений массовой концентрации каменноугольной пыли в пробах атмосферного воздуха	54
Приложение 3 О методике измерений массовой доли диоксида кремния в неорганической пыли в атмосферном воздухе фотометрическим методом.	56
Приложение 4 Обеспечение ПНЗ автоматическими средствами измерений при модернизации сети МЗА в рамках федеральных проектов и программ.	60
Приложение 5 Перечень методик измерений и моделей газоанализаторов, прошедших экспертизу в ФГБУ «ГГО»	71

1 Состояние государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы

1.1 Основные сведения о деятельности сети МЗА в 2021 году

Государственная наблюдательная сеть мониторинга загрязнения атмосферы на территории Российской Федерации в 2021 году состояла из **620** пунктов наблюдений, расположенных в **221** городе. Количество лабораторий (или групп) мониторинга загрязнения атмосферы в целом на сети составило **149**.

Основная информация о составе и работе наблюдательной сети приведена в таблице 1.1, которая составлена по данным «Сведений УГМС о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы за 2021 год» [1-24].

В таблице 1.1 для каждого из 25 УГМС указано число действующих в 2021 году стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы (ПНЗ), и городов, в которых они расположены. Отдельно выделены города с безлабораторным контролем (**72** города). В последних двух столбцах 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 34 примесей (из них до 29 специфических). Всего за год на сети МЗА Росгидромета проведено **3569,7**тыс. наблюдений. За год проведено в лабораториях **4352,9** тыс. химических анализов.

В таблице 1.2 представлены сведения об информативности сети МЗА Росгидромета. Суммарная информативность в 2021г году составила 6680, и она складывается из информативности разовых наблюдений (4446), информативности для бенз(а)пирена (364) и информативности для суммы тяжелых металлов (1767). Суммарная информативность в 2021 увеличилась на **194** единицы, из-за увеличения информативности разовых 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 и программах работ ПНЗ. Программы работ и госзадание в 2021 году выполнены в полном объеме.

**Таблица 1.1 — Сведения о работе ГНС МЗА Росгидромета
по данным ФГБУ УГМС по состоянию на 01.01.2022 г.**

№	УГМС	Количество									
		Городов с регулярными наблюдениями на ПНЗ	Городов с безлабораторным контролем	Стационарных ПНЗ	Контролируемых примесей, всего	Специфических примесей	Наблюдений всего тыс.	*За специфическими примесями, %	Химические анализы, тыс.	Лабораторий или групп МЗА	кустовых лабораторий (из них)
1	Башкирское	5	1	20	26	21	96,9	47	128,2	4	0
2	Верхне-Волжское	11	4	39	29	24	169,5	42	195,8	7	4
3	Дальневосточное	8	1	14	29	24	95,0	51	102,7	7	1
4	Забайкальское	6	2	14	21	16	118,1	40	135,1	4	2
5	Западно-Сибирское	9	2	46	26	22	280,5	41	333,2	7	2
6	Иркутское	18	11	38	34	23	237,6	67	227,9	7	5
7	Камчатское	2	1	6	15	10	25,2	24	35,2	1	1
8	Кольмское	1	0	3	14	9	16,7	21	22,4	1	0
9	Крымское	6	2	12	17	12	64,4	27	83,7	4	2
10	Мурманское	8	4	13	16	12	47,9	20	73,6	4	4
11	Обь-Иртышское	10	6	23	30	25	161,6	44	171,7	4	1
12	Приволжское	15	3	56	34	28	316,1	39	589,2	12	6
13	Приморское	5	3	12	18	12	37,8	60	44,6	2	1
14	Сахалинское	6	1	9	16	11	46,0	30	51,2	5	1
15	Северное	8	1	23	30	25	102,2	61	149,8	7	1
16	Северо-Западное	13	6	29	25	20	142,5	51	166,8	7	4
17	Северо-Кавказское	21	9	47	22	17	230,5	29	247,3	12	4
18	СЦГМС ЧАМ	1	0	2	9	4	9,2	48	9,6	1	-
19	Среднесибирское	11	6	28	34	29	266,3	51	271,4	5	3
20	Республики Татарстан	3	1	18	30	25	181,2	62	174,9	2	1
21	Уральское	13	1	52	31	26	350,6	44	439,5	12	1
22	Центральное	26	5	74	31	26	361,4	30	471,7	21	4
23	ЦЧО	9	1	33	18	13	171,3	35	186,2	8	1
24	Чукотское	2	0	2	4	0	1,2	0	1,2	2	0
25	Якутское	4	1	7	16	12	40,0	34	40,0	3	1
ИТОГО		221	72	620	-	-	3569,7	38*	4352,9	149	50

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

Таблица 1.2 — Информативность ГНС МЗА в 2021 г.

№	УГМС	Информативность			
		Разовые наблюдения J1	Бенз(а)- Пирен J2	Тяжелые металлы J3	Суммарная JΣ
1	Башкирское	153	11	45	209
2	Верхне-Волжское	268	15	171	454
3	Дальневосточное	122	11	77	210
4	Забайкальское	125	10	36	171
5	Западно-Сибирское	324	24	84	432
6	Иркутское	270	28	92	390
7	Камчатское	32	2	14	48
8	Колымское	17	1	7	25
9	Крымское	68	12	84	164
10	Мурманское	56	7	35	98
11	Обь-Иртышское	222	14	27	263
12	Приволжское	541	26	109	676
13	Приморское	49	3	21	73
14	Сахалинское	54	2	7	63
15	Северное	196	11	35	242
16	Северо-Западное	215	18	105	338
17	Северо-Кавказское	282	27	97	415
18	СЦГМС ЧАМ	13	1	1	6
19	Среднесибирское	250	24	54	328
20	Республики Татарстан	183	9	27	219
21	Уральское	369	53	362	892
22	Центральное	402	34	188	624
23	ЦЧО	183	19	70	272
24	Чукотское	4	0	0	4
25	Якутское	48	2	14	64
ИТОГО		4446	364	1762	6680

Информативность для каждого УГМС рассчитывается с учетом не только числа городов, но и с учетом числа ПНЗ в каждом городе.

Суммарная информативность для УГМС определяется по формуле:

$$J_{\Sigma} = J_1 + J_2 + J_3, \text{ где}$$

J_1 — информативность наблюдений разовых концентраций примесей

$$J_1 = \sum_{r=1}^P \left(\sum_{i=1}^K N_i \right)_r$$

N_i — число загрязняющих веществ (без учета металлов и бенз(а)пирена), контролируемых на i -ом ПНЗ в r -ом городе, K — число ПНЗ в городе, P — число городов в УГМС.

J_2 — информативность наблюдения за БП

$$J_1 = \sum_{r=1}^P B_r$$

B_r — число ПНЗ в r -ом городе, на которых проводится отбор проб на бенз(а)пирен, P — число городов, в которых проводится отбор проб на бенз(а)пирен в УГМС.

J_3 — наблюдения за суммой тяжелых металлов

$$J_3 = \sum_{r=1}^P \left(\sum_{i=1}^K M_i \right)_r$$

M_i — число металлов контролируемых на i -ом ПНЗ в r -ом городе, K — число ПНЗ, контролируемых металлы в городе, P — число городов, контролируемых металлы в УГМС.

1.2 Программа работ сети МЗА

Ежегодно УГМС согласует с ФГБУ «ГГО» Программы работ ПНЗ на территории УГМС. Эти программы содержат информацию о расположении ПНЗ (адрес, координаты), перечнях веществ, наблюдаемых на ПНЗ, частоте и периодичности отбора проб воздуха на ПНЗ.

Работы сети МЗА регламентируются Приказом Минприроды России № 524 от 30.07.2020 «Об утверждении требований к проведению наблюдений за состоянием окружающей среды, ее загрязнением», РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» и РД 52.04.567-2003 «Положение о государственной наблюдательной сети». В этих документах, в частности, приведена информация о требуемом числе ПНЗ для населенного пункта, правилах открытия, закрытия и переноса ПНЗ.

В Приложении 1 «О пунктах наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха (ПНЗ)» приведена нормативная информация о земельных участках и охранных зонах пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха» на основе вышеперечисленных документов и РД 52.04.107-86 «Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, выпуск 1 «Наземная подсистема получения данных о состоянии природной среды. Основные положения и нормативные документы»».

На всех ПНЗ измеряются 4 (5) **основные примеси: диоксид серы, диоксид азота (+оксид азота), оксид углерода, взвешенные вещества (пыль).**

Перечень измеряемых специфических примесей, определяется для каждого города в зависимости от экологической ситуации по результатам анализа инвентаризации источников выбросов и составляет от 1 до **29** для УГМС (см. табл. 1.1).

Полный перечень загрязняющих веществ не изменился, насчитывает **60** наименований (таблица 1.3).

ПНЗ работают по следующим программам наблюдений:

полная программа (4 раза в сутки), **П**,

неполная программа (3 раза в сутки или скользящий график), **НП**,

сокращенная программа (2 раза в сутки), **СС**,

В связи с модернизацией сети МЗА и использованием автоматических анализаторов отдельные загрязняющие вещества контролируются по программе: **непрерывные наблюдения**, **НН**.

На сети Росгидромета наблюдения по сокращенной программе (**СС**) допускается проводить при температуре воздуха ниже минус 45⁰С и в местах, где среднемесячные концентрации ниже 1/20 разовой ПДК или меньше нижнего предела диапазона измерений используемым методом».

Для определения концентраций бенз(а)пирена и тяжелых металлы (ТМ) на сети Росгидромета работают **Централизованные лаборатории (ЦЛ)** по анализу проб атмосферного воздуха. Объемы работ определены Приказом Росгидромета от 08.04.2021 № 90.

Отобранные на ПНЗ пробы воздуха (фильтры) на **бенз(а)пирен и тяжелые металлы (ТМ)** из городов УГМС направляются на анализ в Централизованные лаборатории.

ЦЛ ФГБУ «НПО «Тайфун» в г. Обнинск проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 243 ПНЗ из 134 городов 18 УГМС и анализ проб на металлы с 69 ПНЗ из 47 городов 11 УГМС.

ЦЛ ФГБУ «Уральское УГМС» в г. Екатеринбург проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 38 ПНЗ из 13 городов Уральского УГМС и анализ проб на тяжелые металлы — с 82 ПНЗ из 41 города 8 УГМС (Уральское, Забайкальское, Западно-Сибирское, Среднесибирское, Обь-Иртышское, Башкирское, Приволжское, Республики Татарстан).

Самостоятельно определяют бенз(а)пирен и металлы в следующих лабораториях ФГБУ УГМС:

Центральное УГМС. Анализ проб на тяжелые металлы выполняла лаборатория физико-химических методов ЦМС (ОФХМА ЦМС) с 9 ПНЗ Московского региона и с 8 ПНЗ 7 городов сети (Владимир, Волгореченск, Иваново, Кострома, Рязань, Ярославль,

Рыбинск). Лаборатория Ярославского ЦГМС проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 3 ПНЗ из городов Ярославль и Рыбинск.

Мурманское УГМС. Лаборатория в г. Мурманск проводит анализ на бенз(а)пирен с 6 ПНЗ из 5 городов и анализ проб на металлы с 7 ПНЗ из 7 городов Мурманского УГМС (Апатиты, Заполярный, Кандалакша, Мончегорск, Оленегорск, Никель, Мурманск).

Северное УГМС. Лаборатория г. Архангельска **ФГБУ** проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 4 ПНЗ из 3 городов: Архангельск, Северодвинск, Новодвинск.

Приморского УГМС. Лаборатория в г. Владивосток проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 3 ПНЗ из 2 городов (Владивосток, Уссурийск) и металлы с 3 ПНЗ из 3 городов (Владивосток, Уссурийск, Дальнегорск).

Забайкальское УГМС. Лаборатория в г. Улан-Удэ проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 8 ПНЗ из 5 городов (Краснокаменск, Петровск-Забайкальск, Селенгинск, Улан-Удэ, Чита).

Иркутское УГМС. Лаборатория в г. Иркутск проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 5 ПНЗ из 3 городов (Иркутск, Листвянка, Шелехов).

Среднесибирское УГМС. Лаборатория в г. Красноярск проводит анализ проб на бенз(а)пирен из городов Красноярск Абакан, Минусинск, Черногорск, Лесосибирск, Ачинск, Канск, Назарово, Норильск.

Дальневосточное УГМС. Лаборатория в г. Хабаровск проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 11 ПНЗ и на тяжелые металлы с 7 ПНЗ из городов: Биробиджан, Благовещенск, Комсомольск-на-Амуре, Николаевск-на-Амуре, Тында, Хабаровск, Чегдомын.

Верхне-Волжское УГМС. Лаборатория г. Нижнего Новгорода проводит анализ проб на тяжелые металлы с 19 ПНЗ из городов: Нижний Новгород, Дзержинск, Кстово, Арзамас, Киров, Кирово-Чепецк, Чебоксары, Новочебоксарск, Ижевск, Саранск.

Северо-Западное УГМС. Лаборатория г. Санкт-Петербурга проводит анализ проб на тяжелые металлы с 13 ПНЗ городов: Санкт-Петербург, Кириши, Великие Луки, Кингисепп, Луга, Выборг.

Таблица 1.3 — Загрязняющие вещества, измеряемые на сети МЗА Росгидромета

№	Наименование загрязняющих веществ	ФГБУ УГМС																								
		Башкирское	Верхне-Волжское	Дальневосточное	Забайкальское	Западносибирское	Иркутское	Камчатское	Кольмское	Крымское	Мурманское	Обь-Иртышское	Приволжское	Приморское	Сахалинское	Северное	Северо-Западное	Северо-Кавказское	Среднесибирское	УГМС РТ	Уральское	Центральное	ЦФО	Чукотское	Якутское	Число УГМС контролирующих данную примесь
1.	Взвешенные вещества, пыль	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	24
2.	Диоксид азота	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	24
3.	Оксид азота	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	24
4.	Диоксид серы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	24
5.	Оксид углерода	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23
Всего основных		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	
6.	Аммиак	+	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		20
7.	Ацетон																		+		+					2
8.	Бенз(а)пирен	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		23
9.	Бензол	+	+	+			+			+	+	+			+	+		+	+	+	+					13
10.	Ванадия пятиокись			+																						1
11.	Водород цианистый					+															+					2
12.	Кислота азотная												+													1
13.	Кислота серная		+	+						+			+			+			+	+			+			8
14.	Ксилол	+	+	+			+			+	+	+			+	+		+	+	+	+					13
15.	Орто-ксилол										+	+	+													3
16.	Мета-ксилол											+														1
17.	Пара-ксилол											+														1
18.	Σ М-ксилол; П-ксилол												+	+												2
19.	Кумол, изопропилбензол																		+							1
20.	Метилмеркаптан						+									+		+								3
21.	Нитробензол												+													1
22.	Озон				+		+						+							+						4
23.	Сероводород	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	19
24.	Сероуглерод						+									+		+				+				4
25.	Спирт изопропиловый, изопропанол																				+					1
26.	Спирт метиловый, метанол					+																+				2
27.	Стирол										+		+													2
28.	Сульфаты растворимые			+		+				+						+				+	+					6
29.	Толуол	+	+	+			+			+	+	+			+	+		+	+	+	+	+				13

№	Наименование загрязняющих веществ	ФГБУ УГМС																								
		Башкирское	Верхне-Волжское	Дальневосточное	Забайкальское	Западносибирское	Иркутское	Камчатское	Кольмское	Крымское	Мурманское	Обь-Иртышское	Приволжское	Приморское	Сахалинское	Северное	Северо-Западное	Северо-Кавказское	Среднесибирское	УГМС РТ	Уральское	Центральное	ЦФО	Чукотское	Якутское	Число УГМС контролирующих данную примесь
30.	Углерод 4х-хлористый, тетрахлорметан	+																		+						2
31.	Углеводородов сумма												+													2
32.	Углеводороды предельные C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂												+													1
33.	Углеводороды предельные C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂												+													1
34.	Фенол	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	20	
35.	Формальдегид	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	
36.	Фторид водорода		+	+		+	+		+			+				+	+	+	+	+	+	+		+	11	
37.	Фториды твердые												+				+	+		+					5	
38.	Фурфурол																			+					1	
39.	Хлор		+	+												+					+	+			6	
40.	Хлорид водорода	+	+	+		+	+		+		+					+	+	+		+	+	+			13	
41.	Хлороформ	+																	+						2	
42.	Хлорбензол			+															+	+					3	
43.	Этилбензол	+	+	+						+	+	+			+	+		+	+	+	+	+			13	
44.	Углерод, сажа		+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		17	
45.	Взвешенные частицы, РМ10				+		+												+						4	
46.	Взвешенные частицы, РМ2,5				+		+												+						4	
47.	Хром (VI)		+	+													+				+	+			5	
48.	Ртуть		+	+																	+	+			4	
49.	Диоксид марганца																						+		1	
	Всего специфических	12	16	19	9	12	22	4	3	7	7	11	19	5	7	12	16	11	15	17	20	19	9	-	5	
50.	алюминий			+									+						+						3	
51.	железо	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	
52.	кадмий	+	+	+	+	+					+	+	+			+		+		+	+	+			13	
53.	кобальт	+	+	+		+					+					+					+	+			9	
54.	магний			+	+	+						+													4	
55.	марганец	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	
56.	медь	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	
57.	никель	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	
58.	свинец	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	
59.	хром	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	
60.	цинк	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	23	
	Всего металлов	9	9	11	9	10	7	7	7	7	9	9	9	7	9	7	9	7	9	7	9	9	7	-	7	

1.3 Изменения в составе и программе работ сети МЗА в 2021 году

В 2021 году по сравнению с 2020 годом количество стационарных постов наблюдений за загрязнением атмосферы увеличилось на 8 и составило 620 ПНЗ. Увеличение числа ПНЗ произошло в основном за счет федеральных проектов и программ. Кроме того, возобновлены наблюдения на 1 ПНЗ в г. Санкт-Петербурге и в Ижевске.

В прошедшем году продолжилась модернизация сети МЗА Росгидромета в рамках реализации мероприятий национального проекта «Экология»:

Федерального проекта «Чистый воздух» в 12 городах участниках проекта: Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец, Чита;

Федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории»;

а также Государственной программы «Охрана окружающей среды» (Арктическая зона);

Плана мероприятий по обеспечению непрерывного мониторинга атмосферного воздуха в ГО «Находка» на стационарных пунктах государственной сети (поручение Президента Российской Федерации В.В. Путина от 31.03.2018 № Пр-524).

В рамках этих мероприятий проведена модернизация действующих ПНЗ, ввод в действие новых ПНЗ и передвижных лабораторий. В разделе 3.3 дана краткая информация об использовании автоматических средств измерений, приобретенных в рамках указанных проектов и программ, на сети МЗА.

По данным наблюдательной сети [1–24] произошли следующие изменения в составе сети и программах работ ПНЗ.

Башкирское УГМС

В 2021г. лаборатория г. Благовещенска не работала (временно прекращена деятельность лаборатории из-за неукomплектованности штата с 1 июля 2019). Пробы с ПНЗ г. Благовещенска с 2019 по 2021г. доставляются на анализ в лабораторию г.Уфы.

Верхне-Волжское УГМС

Восстановлен и введен в строй ПНЗ №4 в г.Ижевске. Возобновлены наблюдения на ПНЗ №7 в г.Ижевске за счет средств Удмуртского ЦГМС (Государственным заданием отбор проб на этих ПНЗ не был предусмотрен).

Приостановлены экспедиционные наблюдения в г.Сарапул.

Забайкальское УГМС

Число ПНЗ увеличилось на 1. Открыт новый ПНЗ №7 в г.Чита в рамках федерального проекта «Чистый воздух».

Западно-Сибирское УГМС

В г. Новокузнецк проведена модернизация 8 ПНЗ в рамках федерального проекта «Чистый воздух».

В г.Искитим (Новосибирской области) организованы наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха на ПНЗ №1 и ПНЗ №5 по неполной программе (взамен сокращенной в 2020 г).

Иркутское УГМС

В 2021г. переоснащение ПНЗ в рамках реализации мероприятий проекта «Сохранение оз. Байкал» национального проекта «Экология»: автоматизированные ПНЗ: №26 — г.Ангарск, № 7 — г.Братск, № 6 — г.Черемхово. Расширена программа работы автоматизированных ПНЗ по перечням измеряемых веществ: №26 — взвешенные частицы РМ 2,5, РМ10; №7 — взвешенные частицы РМ2,5, РМ10; NO, фенол, ароматические углеводороды; №6 — взвешенные частицы РМ10, NO₂, NO, CO, фенол.

Мурманское УГМС

В рамках Государственной программы «Охрана окружающей среды» (Арктическая зона) проведена модернизация ПНЗ в городах: Заполярный — 1 ПНЗ, Мончегорск – 1 ПНЗ, Никель – 1 ПНЗ, Мурманск – 3 ПНЗ.

Обь-Иртышское УГМС

Число ПНЗ увеличилось на 1. С декабря 2021г. в г. Омске автоматический ПНЗ №9 введен в действие. С 11.05 по 21.09.2021г проводились наблюдения с помощью автоматических газоанализаторов.

В г. Омске наблюдения на ПНЗ №1 (с марта по декабрь 2021г.) и ПНЗ №28 (с января по декабрь 2021г.) проводились в рамках государственной программы Омской области «Охрана окружающей среды Омской области». Работа велась за счет областного бюджета.

Наблюдения на ПНЗ №2 (автоматизированный ПНЗ) и ПНЗ №5 (автоматизированный ПНЗ) г.Омск проводились с помощью автоматических газоанализаторов. Потери данных при наблюдениях автоматическими газоанализаторами на ПНЗ №2 и ПНЗ №5 происходят из-за неисправности оборудования, проблем с передачей данных.

В Ханты-Мансийском АО — Югра наблюдения проводились в гг. Березово, Белоярский, Нижневартовск, Нефтеюганск, Радужный и Сургут за счет средств округа по государственному контракту с Правительством Ханты-Мансийского автономного округа — Югры «Обеспечение функционирования территориальной системы наблюдения за состоянием окружающей среды ХМАО — Югры в 2021 г.». Анализ отобранных на ПНЗ проб проводился в лаборатории г.Ханты-Мансийска.

Приволжское УГМС

Дополнительно за счет внебюджетных средств в течение года проводился регулярный мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в 11 населенных пунктах как на базе лабораторий учреждения, так и на базе лабораторий предприятий — лицензиатов:

— п.г.т. Безенчук, г.о. Похвистнево, г. Отрадный Самарской области, г. Димитровград, г. Новоульяновск, г. Инза, рабочий поселок (р.п.) Красный Гуляй, р.п. Новоспасское, р.п. Мулловка, г. Сенгилей, р.п.Сурское Ульяновская область.

Дополнительно к Государственной системе наблюдений проводились наблюдения за качеством атмосферного воздуха за счет средств региональных и муниципальных бюджетов, а также средств промышленных предприятий — на 19 стационарных постах, в т.ч. на базе лабораторий УГМС на 18 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 сокращенной программе за счет средств областного бюджета Самарской области;

— ПНЗ №1 в п.г.т. Безенчук Самарской области — по сокращенной 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 и ПНЗ №2 в г. Димитровград Ульяновской области — по полной программе, за счет средств областного бюджета Ульяновской области;

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

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

— ПНЗ №1 в 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, ПНЗ №7 в г. Ульяновск по полной программе, за счет средств областного бюджета Ульяновской области;

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

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

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

— ПНЗ №91 в г.о.Самара Куйбышевском районе в жилом районе «Волгарь» по полной программе, за счет средств областного бюджета Самарской области;

На 3-х автоматических ПНЗ (СКАТ) г.Оренбурга не проводились наблюдения за качеством атмосферного воздуха.

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

Приморское УГМС

Число ПНЗ увеличилось на 2. Введены в эксплуатацию 2 ПНЗ №3 и №4 в рамках выполнения «Плана мероприятий по обеспечению непрерывного мониторинга атмосферного воздуха в ГО «Находка» на стационарных пунктах государственной сети (поручение Президента Российской Федерации В.В. Путина от 31.03.2018 № Пр-524)» в г. Находка., оборудованные автоматическими средствами измерений и пробоотбора.

Северное УГМС

Число ПНЗ увеличилось на 2. В г. Череповец в рамках ФП «Чистый воздух» в 2021 г. введены в промышленную эксплуатацию 2 автоматических ПНЗ №6 и №7, на которых проводятся измерения концентраций: диоксида серы, оксида углерода, оксида и диоксида азота, аммиака, сероводорода, фенола, бензола, ксилолов, толуола, этилбензола, стирола, а также РМ 2,5 и РМ 10.

Выполнение плана составило 95%. Недовыполнение обусловлено неисправностью поставленного в комплекте газоаналитического оборудования.

В рамках Госпрограммы РФ «Охрана окружающей среды» (Арктическая зона) в 2021г. поступили 7 автоматических постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха для г.г. Архангельск, Новодвинск и Воркута. Посты установлены на подготовленные площадки, в эксплуатацию в 2021г. не введены.

Северо-Западное УГМС

Число ПНЗ увеличилось на 1. В ноябре ПНЗ №5 в г. Санкт-Петербург возобновил работу.

Длительное время ПНЗ №5 в г. Санкт-Петербурге из-за отсутствия электроснабжения павильона не работал, велись работы по согласованию возобновления подключения к

электроэнергии ПНЗ №5. С апреля по ноябрь 2021г. на месте расположения ПНЗ работал маршрутный пост.

В ноябре 2020 г. временно законсервирован пост № 27 в г. Санкт-Петербурге, павильон поста демонтирован в связи с требованиями собственника территории. В 2021г, временно, отбор проб проводится на маршрутном посту по адресу Якорная, 11.

В декабре 2020 г. перенесен на новое место ПНЗ №7 (В.О., 23-я линия, д.2а). С 19.12.2020г. пост возобновил работу в полном объеме по новому адресу: В.О., наб. Лейтенанта Шмидта, 12 литер А.

В октябре 2019 г. 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. В 2021 г. работал временный маршрутный пост.

Среднесибирское УГМС

В рамках реализации федеральной проекта «Чистый воздух» в 2021г по программе непрерывных наблюдений с помощью автоматических газоанализаторов работы проводились на модернизированных ПНЗ: г.Красноярск ПНЗ № 1, 3, 8, 9, 20, 21 и г.Норильск № 3, 4, 11.

В 2021 г. лаборатория Красноярского ЦМС проводила самостоятельное определение концентраций бенз(а)пирена в пробах атмосферного воздуха, отобранных на ПНЗ г.г.Красноярск, Абакан, Минусинск, Черногорск, Лесосибирск, Ачинск, Канск, Назарово, Норильск.

Уральское УГМС

В рамках реализации федеральной проекта «Чистый воздух» работают 14 модернизированных постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в городах: 4 ПНЗ в г. Нижний Тагил, 7 ПНЗ в г. Челябинск и 4 ПНЗ в г. Магнитогорск.

На всех модернизированных стационарных постах установлены газоанализаторы непрерывного действия для измерений содержания диоксида серы и сероводорода, оксида углерода, оксида и диоксида азота, аммиака, озона. Автоматические газоанализаторы определения бензольных углеводородов (фенола, бензола, ксилолов, толуола, этилбензола, хлорбензола, стирола), анализаторы взвешенных частиц (PM 2,5 и PM 10), формальдегида работают в режиме опытной эксплуатации. Также на этих ПНЗ автоматическим аспираторами 4 раза в сутки проводится отбор проб воздуха на специфические примеси (в том числе взвешенные вещества, фтористые соединения, бенз(а)пирен, металлы и др.) с последующим анализом в лаборатории.

Также заработали 2 стационарных ПНЗ локальной системы мониторинга Магнитогорского металлургического комбината в Магнитогорске.

Центральное УГМС

Введен в эксплуатацию ведомственный (АО «Ледванс») ПНЗ №91 в г. Смоленск.

ЦЧО УГМС

В рамках Национального проекта «Экология» ФП «Чистый воздух» в г. Липецке модернизированы 5 ПНЗ (ПНЗ №2 ул. Титова, ПНЗ №3 ул. Адмирала Макарова, ПНЗ №4 ул. Коммунистическая, ПНЗ № 6 ул. Ушинского и ПНЗ №8 ул. 60-летия СССР). В 2021г. посты работали в тестовом режиме, ввод в эксплуатацию проведен с 1 января 2022г. В декабре 2021г были введены в эксплуатацию еще два поста: ПНЗ №11 (ул.Салтыкова-Щедрина) и ПНЗ №12 (ул. Московская).

Все семь постов работают в автоматическом режиме и определяют следующие загрязняющие вещества: оксид углерода, диоксид серы, окислы азота, сероводород, фенол, ароматические углеводорода, озон, взвешенные вещества, взвешенные частицы фракций PM10, PM2,5. В ручном режиме 4 раза в сутки (в 01,07,13,19 часов) определяется пыль и формальдегид. С ПНЗ №11 в марте 2022г отправлен в ремонт газоанализатор (ГА) по определению фенола. На ПНЗ №12 не исправен ГА по определению ароматических углеводородов.

Чукотское УГМС проведена модернизация 2 ПНЗ в г. Певек и г.Анадырь в рамках Государственной программы «Охрана окружающей среды» (Арктическая зона).

В УГМС: Дальневосточное, Камчатское, Колымское, Крымское, Сахалинское, Северо-Кавказское, Республики Татарстан, Якутское — изменений в составе сети ПНЗ и программе наблюдений нет.

В 2021 году продолжилась работа ВНИИГМИ-МЦД совместно с УГМС по уточнению состава пунктов наблюдений в базе данных АСУНП.

ВНИИГМИ-МЦД разработана «Инструкция по заполнению учетной карточки стационарных/подвижных пунктов наблюдений по форме ГМ-10».

ФГБУ «ГГО» (отдел ОМИХСА) подготовил и передал во ВНИИГМИ-МЦД замечания по заполнению формы ГМ-10. **Считаем необходимым внесение в АСУНП информации о стационарных лабораториях (ЛМЗА).** Сведения **о лабораториях** являются важной составляющей информации о сети мониторинга загрязнения атмосферы в городах РФ, поскольку преимущественно на сети используются ручные методы измерений и на ПНЗ проводится отбор проб воздуха, а в ЛМЗА проводятся непосредственно измерения концентраций загрязняющих веществ в пробах атмосферного воздуха.

Стационарные лаборатории — подразделения сети МЗА, где проводится анализ, отобранных на ПНЗ проб воздуха. Они имеют лабораторное помещение в городах, и каждая из них имеет автомобиль для сбора проб с ПНЗ.

Пункты наблюдения загрязнения атмосферного воздуха (ПНЗ) — **стационарные**. Большинство имеет павильоны с размещенным в них оборудованием для отбора проб или газоанализаторами. Однако имеются **маршрутные ПНЗ** — точки отбора проб, куда из лабораторий в соответствии с утвержденной программой выезжает автомобиль с оборудованием для отбора проб или **передвижная лаборатория** с оборудованием для отбора проб и/или автоматическими газоанализаторами и анализаторами пыли. ПНЗ в городах размещаются на выделенном земельном участке, иногда — в охранной зоне метеостанции. ПНЗ на метеостанции учитывается как отдельный пункт наблюдений.

Рекомендуем при заполнении формы ГМ-10 для ПНЗ использовать данные из «Технических дел ПНЗ».

В целом для сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета в 2021 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;
- моральный и физический износ оборудования стационарных постов наблюдений (необходима их замена);
- отключение электроэнергии на ПНЗ;
- отсутствие резервных пробоотборных устройств;
- недостаточное обеспечение химических лабораторий современными средствами измерений.

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 (консультации, обмен материалами и др.) 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, выявления и устранения 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.

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

В качестве критерия соответствия результатов измерений заданной точности принят норматив точности — **К**. Результаты измерений признаются **удовлетворительными**, если

$|C - X| \leq K$. Если $|C - X| > K$, 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 неудовлетворительных 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 лабораторий, в которых проводится контроль на проверяемую примесь (из всех 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;
- определение содержания вещества в приготовленной серии образцов;
- установление метрологических характеристик;
- расфасовка стеклянных капилляров в полихлорвиниловые емкости;
- упаковка каждого образца в тару для почтовой рассылки в лаборатории МЗА.

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

4. Рассылка образцов по списку на проверяемую примесь (100–150 штук).

В сетевых лабораториях МЗА согласно Инструкции проводится:

1. Анализ контрольных проб (измерения концентраций полученных образцов) 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. Просим придерживаться формы!

3. Отправка результатов измерений в ФГБУ «ГГО» электронной или обычной почтой.

Для упрощения обработки результатов просим высылать не только в pdf формате, но и в doc или xls.

Для ускорения обработки данных и получения лабораториями ответа с результатами контроля результаты следует высылать на E-mail: kovach@main.mgo.rssi.ru; elena.kovacheva@yandex.ru; helga_sharikova@mail.ru.

Далее в лаборатории ММЗА ОМИХСА ФГБУ «ГГО» проводится:

1. Сбор информации (по электронной почте) о получении образцов (с указанием даты получения) и результатов измерений концентраций полученных образцов;
2. Анализ полученных сети результатов контроля: сравнение их с заданными значениями и соответствие погрешности измерений принятому критерию — **нормативу точности**;
3. Оценка качества работы каждой лаборатории на основе полученных оценок погрешностей измерений (УД, НЕУД);
4. Подготовка и отправка писем с результатами и оценками внешнего контроля в каждую сетевую лабораторию электронной или обычной почтой;
5. Обобщение результатов контроля по каждой проконтролированной примеси;
6. Занесение результатов контроля в базу сведений «Результаты внешнего контроля»;
7. Публикация итогов внешнего контроля в разделе «Внешний контроль точности измерений, проводимый ФГБУ «ГГО»» в ежегодном Методическом письме «Обзор состояния работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха».

Внешний контроль точности и качества измерений в **2021** году проводился по двум примесям: **формальдегид и фенол**.

Формальдегид

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями **формальдегида** были разосланы в **115 лабораторий** сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Необходимо было провести измерение 5 заданных концентраций. Каждая концентрация должна быть измерена 5 раз.

Образцы контроля разосланы в 2 этапа в виде 2 вариантов концентраций мкг/м³:

№ варианта	1	2	3	4	5
1	0,4	0,8	1	2	4
2	0,5	0,8	1	2	3

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 анализа проб на сероводород использовалась методика РД 52.04.823-2015 «Массовая концентрация формальдегида в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с ацетилацетоном» и РД 52.04.824-2015 «Массовая концентрация формальдегида в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с фенилгидразином».

Норматив точности для этой методики составляет $\pm 17\%$.

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

В случае получения неудовлетворительных результатов ЛМЗА была представлена возможность проверить и исправить результаты. Для этого ОК были высланы повторно в ЛМЗА с неудовлетворительными результатами.

В итоге **2 ЛМЗА из 115 ЛМЗА не смогли исправить результаты:** г. Комсомольск на Амуре (Дальневосточное УГМС), г. Волжский (Северо-Кавказское УГМС).

На рис.2.1 представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций диоксида азота, причем использовались все результаты, включая первичную и повторную рассылки. Из гистограммы видно, что из всех измеренных значений только 11% значений превышают норматив точности $\pm 17\%$.

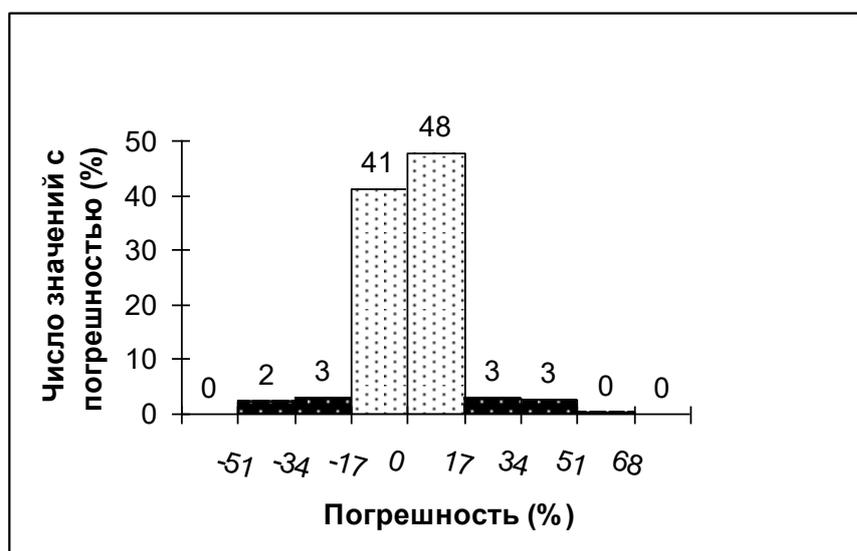


Рис.2.1 Гистограмма распределения погрешности измерения концентраций **формальдегида**.

Фенол

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями **фенола** были разосланы в **72 лаборатории** сети наблюдений за загрязнением атмосферы.

Для каждой примеси необходимо было провести измерение 5 заданных концентраций. Каждая концентрация должна была быть измерена 5 раз.

Образцы контроля разосланы в 2 этапа в виде 2 вариантов концентраций мкг/м³:

№ варианта	1	2	3	4	5
1	1,21	2,42	3,62	7,25	12,08
2	0,6	1,21	2,42	6,04	9,64

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 анализа проб на сероводород использовалась методика РД 52.04.799-2014 «Массовая концентрация фенола в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием 4-аминоантипирина».

Норматив точности для этой методики составляет $\pm 18\%$.

В случае получения неудовлетворительных результатов была представлена возможность ЛМЗА проверить и исправить результаты. Для этого ОК были высланы повторно в ЛМЗА с неудовлетворительными результатами.

В итоге **5 ЛМЗА из 72 ЛМЗА не смогли исправить результаты и получили неудовлетворительные оценки: г. Комсомольск на Амуре (Дальневосточное УГМС), г. Чебоксары (Верхне-Волжское УГМС), г. Санкт-Петербург (Северо-Западное УГМС), г. Иваново (Центральное УГМС), Липецк (УГМС ЦЧО).**

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

Из гистограммы видно, что из всех измеренных значений **19%** превышают **норматив точности $\pm 18\%$** .

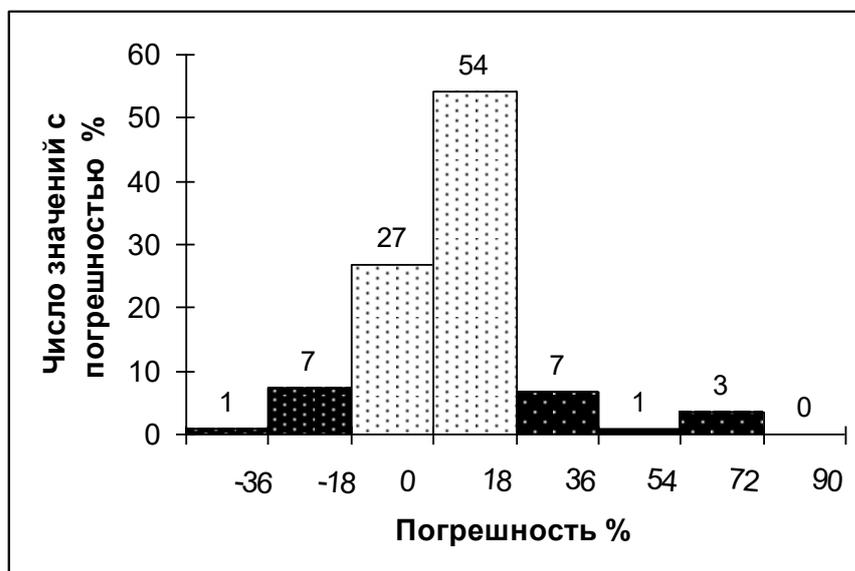


Рис. 2.2 Гистограмма распределения погрешности измерения концентраций **фенола**.

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 ФГБУ УГМС по мониторингу загрязнения атмосферы, проведенные ФГБУ «ГГО»

В соответствии с Планом инспекций Росгидромета и Планом НИТР по теме «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 и безлабораторным контролем.

В ходе инспекций проверялись: отбор проб и состояние технических средств на постах, состояние лаборатории, проведение количественного химического анализа проб, состояние и метрологическое обеспечение средств измерений, а также сбор, анализ и хранение первичной информации, полученной при выполнении работ по оценке загрязнения атмосферного воздуха.

В 2021 году проведены методические инспекции по мониторингу состояния и загрязнения атмосферного воздуха наблюдательных подразделений:

- Смоленского ЦГМС – филиала ФГБУ «Центральное УГМС»;
- Псковского ЦГМС – филиала ФГБУ «Северо-Западное УГМС»;
- ОГМС Кириши ФГБУ «Северо-Западное УГМС».

Инспекции были проведены с выездом в подразделения сети и дистанционно с использованием средств видеосвязи, фото-, видеоматериалов и скан-копий документов в электронном виде.

В период проведения инспекций был осуществлен контроль качества измерений концентраций загрязняющих веществ (диоксид азота и формальдегид) с использованием образцов контроля (шифрованные пробы), подготовленных в ФГБУ «ГГО». Результаты контроля представлены в таблице 2.1.

Результаты контроля подтверждают достоверность результатов измерений, а также приемлемость построенной градуировочной характеристики в лаборатории.

Таблица 2.1 — Результаты контроля точности измерений концентраций загрязняющих веществ в лабораториях

Заданное количество, мкг/5 см ³	Найденное количество, мкг/5 см ³	Отклонение, мкг/5 см ³	Пределы отклонений ¹ , мкг/5 см ³	Отклонение, %	Оценка
ОГМС Кириши ФГБУ «СевероЗападное УГМС»					
Диоксид азота²					
0,20	0,22	0,02	0,04	10	Удовл.
0,50	0,54	0,04	0,10	8	Удовл.
0,80	0,85	0,05	0,16	6	Удовл.
2,00	2,10	0,10	0,40	5	Удовл.
Псковский ЦГМС – филиал ФГБУ «Северо-Западное УГМС»					
Диоксид азота²					
0,20	0,23	0,03	0,04	15	Удовл.
0,50	0,53	0,03	0,10	6	Удовл.
0,80	0,86	0,06	0,16	7,5	Удовл.
2,00	1,99	-0,01	0,40	0,5	Удовл.
Смоленский ЦГМС – филиал ФГБУ «Центральное УГМС»					
Формальдегид³					
0,4	0,437	0,037	0,068	9,25	Удовл.
0,8	0,883	0,083	0,136	10,4	Удовл.
1,0	1,067	0,067	0,170	6,7	Удовл.
2,0	1,984	-0,016	0,340	-0,8	Удовл.
4,0	3,882	-0,118	0,680	-2,95	Удовл.

¹ — норматив контроля, максимальное абсолютное отклонение от нормативного (заданного) значения.

² — результаты измерений получены согласно методике РД 52.04.792-2014, пределы отклонений рассчитаны с учетом показателя точности, указанного в таблице 7 данной методики.

³ — результаты измерений получены согласно методике РД 52.04.823-2015, пределы отклонений рассчитаны с учетом показателя точности, указанного в таблице 7 данной методики.

Во всех проинспектированных организациях наблюдения и измерения выполняются в соответствии с утвержденной Программой работ ПНЗ по мониторингу загрязнения воздуха в городах на территории своей деятельности на 2021 г. по срокам, частоте, виду, составу наблюдений и пр.; проводятся регулярные инспекции постов, профилактические работы на постах; инструктаж и обучение наблюдателей.

Общие рекомендации по улучшению качества работ:

— установка метеостанций для проведения сопутствующих метеорологических наблюдений (согласно Приказу Минприроды России от 30.07.2020 г. № 524);

— ежемесячный контроль точности показаний ротаметров аспираторов по газовому счетчику;

— приобретение резервного комплект аспираторов для отбора проб воздуха на содержание загрязняющих веществ;

— переход с неполных и сокращенных программ наблюдений по всем определяемым загрязняющим веществам на полную программу наблюдений;

— проведение всех этапов измерения концентраций загрязняющих веществ **в строгом соответствии** требованиям методик измерений (включая отбор проб, обработку и

оформление результатов измерений, проведение внутрилабораторного контроля результатов измерений и т.д.);

— установка термометров на входе в распределительную гребенку на наблюдательных постах;

— оформление охранных зон ПНЗ;

— увеличение количества стационарных постов в городах до нормативного.

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 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. Всего с 2015 по 2021 год введены в действие 20 пересмотренных методик.

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.

В 2021 году в ФГБУ «ГГО» поступили градуировочные графики для определения концентраций загрязняющих веществ практически из всех лабораторий **25** УГМС наблюдательной сети МЗА своевременно, в указанные сроки.

Были проведены оценка и согласование 673 градуировочных графиков на основные и специфические примеси, для измерения концентраций которых используются фотометрические методы.

Почти все представленные УГМС градуировочные графики по оформлению соответствовали предъявляемым к ним требованиям.

Следует обратить внимание, что при построении градуировочного графика необходимо использовать все точки диапазона измерения концентраций загрязняющих веществ, указанные в соответствующей методике определения, так же, необходимо указывать, выполнены они с использованием ГСО или аттестованных смесей.

График оформляется на одной странице формата А4, где содержатся данные об определяемом загрязнении и используемой методике. На следующей странице или на обратной стороне размещается график. График необходимо построить через «ноль».

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 направлены в лаборатории сети.

Для анализа качества работы все **лаборатории УГМС** представляют на проверку в ФГБУ «ГГО» градуировочные графики содержания загрязняющих веществ, определяемых фотометрическими методами измерений, до 1 ноября текущего года.

2.4 Работы по обеспечению достоверности наблюдений в подразделениях сети

Работы по обеспечению достоверности наблюдений включают:

- внутренний контроль точности анализов проб в сетевых лабораториях;
- внешний контроль точности измерений, 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 25 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 2021 год показал, что в истекшем году количество веществ, контролируемых фотометрическими методами, и для которых проводился внутрилабораторный контроль качества измерений практически не изменилось.

2) *Внешний контроль точности измерений, 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 2021г. центральными лабораториями не проводился внешний контроль в Забайкальском, Западно-Сибирском, Крымском, Северо-Западном, Северо-Кавказском, Татарстане, Уральском УГМС.

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 и фторидов водорода (табл.2.2).

**Таблица 2.2 — Внешний контроль, проведенный центральными лабораториями
в сетевых лабораториях в 2021 г.**

№	УГМС, город, ЦЛ	Город	Загрязняющее вещество
1	Башкирское, Уфа	Стерлитамак	Хлорид водорода, формальдегид
		Салават	Диоксид серы, аммиак
		Туймазы	Сероводород, диоксид азота
2	Верхнее-Волжское, Нижний Новгород	Ижевск	Фенол
		Саранск	Диоксид азота
3	Дальневосточное, Хабаровск	Биробиджан	Диоксид азота, фенол
		Благовещенск	Формальдегид, фенол
		Зея	Диоксид азота
		Комсомольск-на-Амуре	Фенол, ароматические углеводороды
		Тында, Чегдомын	Диоксид азота
4	Иркутское, Иркутск	Ангарск, Братск, Байкальск, Саянск	Формальдегид
		Бирюсинск, Усть-Илимск	Диоксид азота
5	Обь-Иртышское, Омск	Тюмень, Салехард, Ханты-Мансийск	Диоксид азота, формальдегид
6	Приволжское, Самара	Балаково	Формальдегид, диоксид азота
		Медногорск	Фторид водорода, сероводород
		Новокуйбышевск	Фенол
		Орск	Диоксид азота, сероводород
		Пенза	Сероводород
		Оренбург	Диоксид азота, ароматические углеводороды
		Саратов	Хлорид водорода
		Сызрань	Диоксид азота
		Ульяновск	Хлорид водорода
		Тольятти, Чапаевск	Аммиак
7	Среднесибирское, Красноярск	Абакан	Диоксид серы, сероводород
		Лесосибирск, Кызыл, Назарово	Диоксид серы
8	Центральное, Москва	Мытищи, Смоленск, Подольск, Коломна, Кострома, Электросталь, Тверь	Формальдегид
		Щелково, Серпухов, Клин, Воскресенск, Новомосковск	Диоксид азота
		Ярославль	Аммиак
		Иваново	Фенол, формальдегид
9	ЦЧО УГМС, Курск	Воронеж	Диоксид азота, формальдегид
		Липецк	Формальдегид
10	Якутское	Нерюнгри	Аммиак
		Мирный	Сероводород

3) Проведение методических инспекций сетевых лабораторий центральными лабораториями УГМС

По данным центральных лабораторий в 9 УГМС были проведены методические инспекции сетевых подразделений. Сведения о проведении методических инспекций центральными лабораториями УГМС представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 — Методические инспекции центральных лабораторий УГМС, проведенные в 2021 году в городах сетевых лабораторий

№	УГМС, Город, ЛМЗА	Города, в которых проведены инспекции
1	Дальневосточное, Хабаровск	Биробиджан
2	Забайкальское, Чита	Петропавловск-Забайкальский, Гусиноозерск, Краснокаменск
3	Западно-Сибирское, Новосибирск	Барнаул, Бийск, Кемерово, Новокузнецк
4	Мурманское, Мурманск	Апатиты, Мончегорск, Никель
5	Приволжское, Самара	Саратов, Балаково, Орск, Медногорск
6	Среднесибирское, Красноярск	Лесосибирск
7	Татарстан, Казань	Набережные Челны
8	Центральное, Москва	Клин, Коломна, Мытищи, Подольск, Серпухов, Щелково, Электросталь, Воскресенск, Тула, Новомосковск, Тверь, Кострома, Владимир, Рыбинск, Иваново, Смоленск, Рязань, Ярославль
9	Якутское, Якутск	Мирный

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.

2.5 Внедрение новых методик измерений

В 2021 году в лаборатории сети МЗА Росгидромета внедрены следующие методики:

РД 52.04.893-2020 «Массовая концентрация взвешенных веществ в пробах атмосферного воздуха»,

РД 52.04.909-2021 «Массовая концентрация оксида углерода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений с отбором проб в пробоотборные пакеты»,

РД 52.04.908-2021 «Массовая концентрация соединений хрома (VI) в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с дифенилкарбазидом».

Сведения о внедрении РД серии 52.04.____, вводящих методы определения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в 2021 г. в лабораториях УГМС представлены в таблице 2.4, что свидетельствует о продолжении внедрения ранее разработанных и аттестованных методов. Акты внедрения методик измерений (51) представлены ФГБУ УГМС в ФГБУ «ГГО».

Таблица 2.4 — Внедрение методик измерения концентраций примесей в атмосфере в лабораториях УГМС

УГМС	Город	Методика
Башкирское	Уфа, Стерлитамак, Салават, Туймазы, Благовещенск	РД 52.04.893-2020 РД 52.04.909-2021
	Нижний Новгород, Дзержинск, Арзамас, Киров, Саранск, Ижевск, Чебоксары	РД 52.04.893-2020 РД 52.04.909-2021
	Ижевск	РД 52.04.908-2021
Забайкальское	Улан-Удэ, п. Селенгинск	РД 52.04.893-2020
	Чита	РД 52.04.893-2020 РД 52.04.909-2021
Западно-Сибирское	Барнаул, Новокузнецк	РД 52.04.893-2020
	Кемерово, Новосибирск	РД 52.04.909-2021
Камчатское	Петропавловск-Камчатский	РД 52.04.893-2020
Колымское	Магадан	РД 52.04.893-2020
Крымское	Симферополь, Керчь, Красноперекоск, Ялта	РД 52.04.893-2020
Обь-Иртышское	Омск, Салехард, Тюмень, Ханты- Мансийск	РД 52.04.893-2020
	Омск, Тюмень	РД 52.04.909-2021
	Омск	РД 52.18.801-2014
Приволжское	Саратов	РД 52.04.908-2021
Северное	Архангельск, Вологда, Череповец, Сыктывкар, Воркута, Ухта	РД 52.04.893-2020
Северо-Кавказское	Астрахань, Волгоград, Махачкала, Черкесск, Новороссийск, Краснодар, Ростов-на-Дону, Владикавказ, Ставрополь, Невинномысск, Сочи	РД 52.04.893-2020
	Астрахань	РД 52.04.909-2021
	Махачкала, Ростов-на-Дону	РД 52.04.894-2020

УГМС	Город	Методика
	Невинномысск	РД 52.04.791-2014
Среднесибирское	Красноярск	РД 52.04.893-2020 РД 52.04.909-2021
Республика Татарстан	Казань, Набережные Челны	РД 52.04.893-2020 РД 52.04.909-2021
Уральское	Первоуральск	РД 52.04.908-2021
	Каменск-Уральский, Краснотурьинск	РД 52.04.894-2020
ЦЧО	Брянск, Воронеж, Орел, Ст. Оскол, Тамбов	РД 52.04.893-2020
	Воронеж	РД 52.04.909-2021
Центральное	Москва, Клин, Коломна, Мытищи, Подольск, Серпухов, Щелково, Электросталь, Воскресенск, Тула, Тверь, Кострома, Владимир, Иваново, Смоленск, Рязань, Ярославль, Калуга	РД 52.04.893-2020 РД 52.04.909-2021

В связи с острой необходимостью определения содержания угольной пыли в воздухе населенных мест, в ФГБУ «ГГО» разработаны фотометрические методики измерений массовой концентрации каменноугольной пыли в атмосферном воздухе (Приложение 2) и определения содержания диоксида кремния в неорганической пыли в атмосферном воздухе (Приложение 3).

В Приложении 5 приведен перечень методик измерений, прошедших экспертизу в ФГБУ «ГГО».

2.6 Применение хроматографических методов на сети МЗА Росгидромета

Регулярные отборы проб атмосферного воздуха на содержание ароматических углеводородов проводятся в 14 УГМС на 92 ПНЗ, расположенных в 37 городах с последующим газохроматографическим анализом в 19 лабораториях мониторинга загрязнения атмосферы. В 7 городах 23 ПНЗ оснащены автоматическими газоанализаторами ароматических углеводородов в рамках ФП «Чистый воздух».

Таблица 2.5 — Перечень газохроматографических лабораторий ФГБУ УГМС и ПНЗ с отбором проб на определение концентраций ароматических углеводородов по состоянию на 01.01.2022 г.

УГМС	Город	Номер ПНЗ	Кол-во ПНЗ
1. Башкирское	Уфа	5*, 14*, 17*	3
	Салават	1*	1

УГМС	Город	Номер ПНЗ	Кол-во ПНЗ
	Стерлитамак	3*	1
<i>3 города; 5 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Уфа</i>			
2. Верхне-Волжское	Нижний Новгород	4, 11, 18	3
	Дзержинск	1, 2, 4	3
	Кстово	1, 2	2
<i>3 города; 8 ПНЗ, 2 лаборатории – г. Нижний Новгород, г. Дзержинск</i>			
3. Дальневосточное	Комсомольск-на-Амуре	9*	1
	Хабаровск	2*, 3*, 5*	3
<i>2 города; 4 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Хабаровск</i>			
4. Иркутское	Иркутск	20	1
	Байкальск	47	1
	Братск	7	1
<i>3 города; 3 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Иркутск</i>			
5. Мурманское	Мурманск	8	1
<i>1 город; 1 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Мурманск</i>			
6. Обь-Иртышское	Омск	5, 7, 26, 27, 9* **	5
<i>1 город; 5 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Омск</i>			
7. Приволжское	Самара	4, 8, 91	2
	Тольятти	2, 8	2
	Новокуйбышевск	4	1
	Оренбург	6	1
	Орск	3, 5	2
	Похвистнево	1	1
	Сызрань	6	1
	Безенчук	1	1
<i>8 городов; 11 ПНЗ, 4 лаборатории – г. Самара, Тольятти, Новокуйбышевск, Оренбург</i>			
8. Северное	Архангельск	4	1
	Череповец	1* **, 5* **, 6* **, 7* **	4
<i>2 города; 5 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Архангельск</i>			
9. Северо-Западное	Санкт-Петербург	1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 27	9
	Кириши	5, 4	2
<i>2 города; 11 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Санкт-Петербург</i>			
10. Среднесибирское	Красноярск	3* **, 8* **, 9* **	3
<i>1 город; 3 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Красноярск</i>			
11. Республики Татарстан	Казань	5*, 7*	2
	Нижнекамск	1*, 3*	2
<i>2 города; 4 ПНЗ, 1 лаборатория – г. Казань</i>			
12. Уральское	Березники	3	1
	Губаха	1	1

УГМС	Город	Номер ПНЗ	Кол-во ПНЗ
	Екатеринбург	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 14	8
	Пермь	12, 13, 17, 18, 20	5
	Магнитогорск	35**, 36**	2
	Нижний Тагил	1**, 2**, 3**, 4**	4
	Соликамск	3	1
	Челябинск	16**, 17**, 20**, 22**, 23**	5
<i>8 городов; 27 ПНЗ, 2 лаборатории – г. Екатеринбург, г. Пермь</i>			
13. Центральное	Москва	23, 26, 27, 28, 33, 34, 38	7
	Дзержинский	1	1
	Мытищи	1	1
	Подольск	2	1
	Ярославль	1, 4	2
<i>5 городов; 12 ПНЗ, 2 лаборатории – г. Москва, г. Ярославль</i>			
14. ЦЧО	Липецк	2**, 3**, 4**, 6**, 8**	5
<i>1 город, 5 ПНЗ</i>			
* — дополнительно проводится измерение концентраций хлорированных углеводородов.			
** — пост оснащен автоматическим газоанализатором.			

В 2021 г. ФГБУ «ГГО» проведен внешний контроль точности измерений концентраций ароматических углеводородов. Контрольные образцы с заданными концентрациями бензола, толуола, этилбензола и ксилолов разосланы в лаборатории сети наблюдений за загрязнением атмосферы.

По каждой из указанных примесей необходимо было измерить 3 заданные концентрации. Измерения концентраций в лабораториях осуществляли по РД 52.04.837-2015 «Массовая концентрация летучих ароматических углеводородов в атмосферном воздухе. Методика измерений методом высокоэффективной капиллярной газовой хроматографии с использованием анализа равновесного пара», РД 52.04.838-2015 «Массовая концентрация летучих ароматических углеводородов в атмосферном воздухе. Методика измерений методом газовой хроматографии с использованием анализа равновесного пара», разработанными ФГБУ «ГГО». По указанным методикам погрешность (точность) измерений составляет $\pm 25\%$.

В ФГБУ «ГГО» получены результаты из 7 аналитических лабораторий городов Дзержинска (Верхне-Волжское УГМС), Долгопрудного (Центральное УГМС), Перми (Уральское УГМС), Самары и Тольятти (Приволжское УГМС), Екатеринбурга (Среднесибирское УГМС), Ярославля (Центральное УГМС). Проведен анализ полученных результатов измерений, определены отклонения измеренного значения концентрации от заданного (погрешность измерений). Результаты контроля признают

удовлетворительными, если измеренные значения не превышали норматив погрешности ($\pm 25\%$). По 3 результатам измерений каждого вещества рассчитаны средние значения абсолютных значений погрешности измерений. В таблице 2.6 представлены средние абсолютные значения погрешности измерений (%) для бензола, толуола, этилбензола и ксилолов.

Таблица 2.6 — Результаты внешнего контроля точности измерений ароматических углеводородов газохроматографическим методом на сети МЗА. Средние значения абсолютных значений погрешности измерений %

ЛМЗА Примесь	Дзержинск	Самара	Тольятти	Пермь	Долго-прудный	Ярославль	Екатеринбург
Бензол	12,90	7,47	7,63	3,33	4,67	7,20	7,9
Толуол	11,43	9,50	11,63	6,23	3,37	28,77	12,3
Этилбензол	13,83	12,07	12,93	6,10	7,00	59,00	11,3
о-Ксилол	13,23	11,17	11,40	8,07	4,43	56,53	7,1
п-Ксилол	13,17	-	-	-	-	-	-
м-Ксилол	12,80	-	-	-	-	-	-
Суммарно м- и п-ксилолы	-	7,43	3,57	15,03	8,47	80,80	2,6
Суммарно о-, м-, п-ксилолы	13,00	8,70	5,40	10,40	6,83	72,10	5,9

Из представленных данных следует, что во всех лабораториях, кроме лаборатории в г. Ярославль, измерения выполняются с требуемой точностью, при которой относительная погрешность результата измерений ароматических углеводородов не превышает указанных 25%.

Об обработке данных по результатам измерений концентраций ксилолов

В СанПиН 2.1.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» установлены ПДК на ксилол — диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров), а также на каждый изомер отдельно. Если изомеры ксилола определяются в одной пробе отдельно (методом газовой хроматографии, в том числе газоанализатором), рекомендуется применять следующий алгоритм.

Концентрация каждого изомера ксилола сравнивается со своей ПДК. Затем концентрации о-, м-, п- изомеров суммируется (арифметически), и их сумма сравнивается в ПДК для смеси изомеров. В случае изомеров ксилола наиболее жесткое ПДК установлено для смеси, поэтому для того, чтобы установить факт превышения ПДК достаточно провести суммирование концентраций изомеров и сравнить полученную сумму с ПДК для смеси.

3 Технические средства измерений на ГНС МЗА

3.1 Устройства для отбора проб воздуха

При проведении работ на посту применяются пробоотборные устройства (аспираторы), основанные на измерении расхода или объема воздуха для последующего анализа в лаборатории или автоматические газоанализаторы для прямого измерения концентрации загрязняющей примеси.

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 аспираторов для отбора проб воздуха на газовые примеси с измерением расхода воздуха поплавковыми ротаметрами или электронными расходомерами (косвенный метод измерения объема прокачанного воздуха) необходимо выполнять следующие правила.

1. На входе каждого канала аспиратора должен быть установлен фильтр защиты от попадания капель раствора в измеритель расхода воздуха.

2. Расход воздуха при отборе пробы не должен быть менее половины шкалы расходомера.

3. В процессе отбора проб наблюдатель должен регулятором расхода воздуха поддерживать требуемый по методике расход.

4. В многоканальных аспираторах необходимо учитывать взаимное влияние каналов при отборе проб, что требует предварительной настройки расходов по каналам с установленными поглотительными устройствами.

5. При приведении объема отобранной пробы к нормальным условиям (1013 кПа, 0 °С) дополнительную погрешность можно не учитывать, если абсолютная погрешность измерения атмосферного давления не более 5 кПа, температуры воздуха не более 3°С.

6. Периодически, не реже одного раза в квартал, необходимо проводить техническое обслуживание пробоотборных устройств для проверки расхода воздуха по образцовому газовому счетчику и проверки герметичности воздушного тракта для отбора проб воздуха.

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

При использовании аспираторов с прямым измерением объема отобранной пробы воздуха позволяют довести суммарную погрешность измерения до установленной стандартом величины в 5%.

При выборе модели пробоотборного устройства следует учитывать требования методики по расходу воздуха.

Модели аспираторов, удовлетворяющих требованиям методик, используемых на сети Росгидромета: АЦ-4С, АПВ-4МЦ, УОПВ-4, УОПВ-4А (с прямым измерением объема), ОП-431 ТЦ, ОП-824 ТЦ, ОП-М, А-01 (с косвенным измерением объема).

Модель АПВ-4МЦ имеет дополнительную опцию приведения объема к нормальным условиям.

Все перечисленные аспираторы имеют функцию отложенного старта с программируемым началом и временем отбора, что позволяет использовать их для автоматического отбора проб воздуха без участия наблюдателя. Аспираторы с поплавковыми ротаметрами не рекомендуется использовать в автоматическом режиме с отложенным стартом без наблюдателя, т.к. необходим контроль расхода воздуха в процессе отбора проб.

При использовании автоматических пробоотборных устройств на газоприиме температура воздуха не должна превышать 20°C. Превышение указанной температуры может привести к дополнительной погрешности измерения, вызванной искажением пробы, т.к. поглотительный прибор после отбора не переносится в холодильник.

В 2021 г. приказом Росгидромета № 89 от 08.04.2021 введен в действие руководящий документ РД 52.04.909-2021 «Массовая концентрация оксида углерода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений с отбором проб воздуха в пробоотборные пакеты».

В рекомендации по использованию методики РД 52.04.909-2021, опубликованные в методическом письме за 2020 год, внесены следующие дополнения по применению:

1. Для проверки градуировки газоанализатора можно использовать отдельный пробоотборный пакет объемом не менее 5 литров, заполненный газовой смесью из баллона с ПГС подсоединением его непосредственно к входному штуцеру газоанализатора. При использовании модели ЭЛАН-СО-50 проверку рекомендуется проводить с периодичностью не реже одного раза в месяц.

2. Если показания газоанализатора отклоняются от значения аттестации ПГС более 20%, следует провести градуировку газоанализатора в соответствии с Руководством по эксплуатации.

3. Для заполнения пробоотборных пакетов для разовых отборов проб воздуха рекомендуется использовать микрокомпрессор, соединенный с пробозаборным зондом,

или аквариумный компрессор, но в этом случае наблюдатель должен производить отбор за пределами поста. При отборе пробы воздуха с помощью компрессора рекомендуется подсоединить к выходному штуцеру компрессора регулятор расхода воздуха (вентиль), настроенный на необходимый расход с применением ротаметра со шкалой 1 л/мин или использовать вариант пережима трубки на выходе компрессора лабораторной струбциной (регулируемый зажим). Настройка расхода проводится в следующей последовательности: подсоединить ротаметр, включить компрессор, вентилем или струбциной установить необходимый расход, указанный в таблице А3 (Приложение А) методики. Пакеты ППЭ поставляются в комплекте со встроенным вентилем. При очередном заполнении пакета воздухом применение ротаметра не требуется.

4. Перед отбором пробы воздуха необходимо включить компрессор на 1–2 минуты, после чего присоединить пробоотборный пакет и начать отбор.

Допускается использовать пакеты из латексной резины, полиэтилена, фторопласта, либо пакеты из другого нейтрального по отношению к оксиду углерода материала.

Можно исключить обязательную промывку пробоотборных пакетов нулевым газом, если концентрация оксида углерода в пакете не превышает ПДК_{МР}, при большой загрязненности атмосферного воздуха достаточно использовать продувку пакета окружающим воздухом лаборатории.

Для проверки или градуировки газоанализатора может быть использован баллон с ПГС с концентрацией, допускаемой методикой поверки газоанализатора (30 – 40 мг/м³);

При низком загрязнении атмосферного воздуха допускается исключить пылевой фильтр на входе компрессора.

5. Для отбора проб воздуха в автоматическом режиме по полной программе наблюдений выпускается наполнитель газовых пакетов модели НППГ-4А.

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).

При измерении концентрации взвешенных частиц фракций РМ10 и РМ2,5 в качестве референтного метода принят гравиметрический с осаждением частиц на стекловолоконный фильтр. В 2022 году ФГБУ НПО «Тайфун» зарегистрировал методику измерения в статусе РД 52.04.830-2022 «Массовая концентрация взвешенных частиц РМ10 и РМ2,5 в пробе атмосферного воздуха. Методика измерения гравиметрическим методом» и введена в действие приказом Росгидромета №217 от 25.05.2022.

3.2 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».

Автоматические газоанализаторы относятся к средствам прямого измерения концентрации газовых примесей в атмосферном воздухе и не требуют разработки МИ. Для поддержания работоспособности в течение всего срока службы и обеспечения безотказной работы для получения наибольшей полноты массива данных (допустимый норматив пропуска данных – не более 25%) требуется проведение регулярного технического обслуживания газоанализаторов. Техническое обслуживание включает в себя следующие виды работ:

- замена расходных материалов;
- мелкий ремонт;
- проверка технического состояния;
- регулирование и настройка;
- периодическая градуировка газоанализатора;
- ежегодная поверка.

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).

Эксплуатация газоанализаторов на ПНЗ разделяется на два режима, штатный режим измерения концентрации газовых примесей в атмосферном воздухе и периодическая градуировка по ПГС. В штатном режиме газоанализатор по входу подключается к газовой схеме с отбором пробы из пробозаборного зонда. В этом режиме штуцер сброса газоанализатора должен быть отключен от линии сброса воздуха в посту. Сброс подключается только в режиме градуировки для выполнения требований правил техники безопасности, штуцер входа газоанализатора отсоединяется от газовой схемы поста и присоединяется к генератору разбавителю. Можно использовать альтернативную схему градуировки с использованием баллонов ПГС с концентрацией равной (8–10) ПДК_{МР} и пластиковых пробоотборных пакетов емкостью не менее 10 л. При градуировке пакет наполняется газовой смесью непосредственно от баллона ПГС. После заполнения пакет присоединяется к входному штуцеру газоанализатора, далее градуировка проводится по процедуре, указанной в Руководстве по эксплуатации газоанализатора.

3.3 Рекомендации по использованию средств измерений (ГА и пробоотборных устройств) на ПНЗ

При проведении измерений на ПНЗ необходимо строго выполнять следующие правила:

- соблюдать условия эксплуатации средств измерений, в первую очередь это касается поддержки температурного режима в павильоне;
- для доставки пробы воздуха к средствам измерения использовать фторопластовые трубки с внутренним диаметром не менее 4 мм и длиной не более 2 м;
- при отборе проб воздуха на взвешенные вещества внутренний диаметр трубок должен быть не менее 25 мм, длина не более 1,5 м без перегибов;
- недопустимо запускать аспиратор без установленных на входе фильтров;
- недопустимо использовать в воздуховоде краны, вентили, переключатели, воздухозаборные зонды без согласования с ФГБУ «ГГО»;
- контролировать герметичность фильтродержателей;
- следить за герметичностью газовой схемы поста, проводить периодическую промывку воздушной магистрали не реже одного раза в 6 месяцев, в городах с высоким уровнем загрязнения воздуха частота промывки может быть увеличена до 3 месяцев;
- исключить перегибы воздухоподводящих трубок, могущих повлиять на аэродинамическое сопротивление воздушной магистрали

Следует учитывать следующие особенности эксплуатации газоанализаторов.

Для газоанализатора диоксида серы и сероводорода необходимо следить за ресурсом скруббера (поглотителя диоксида серы). При его насыщении возрастают показания газоанализатора по каналу сероводорода. При полном истощении ресурса скруббера ПДК диоксида серы вызывает по каналу сероводорода сигнал на уровне 33ПДК сероводорода.

Для газоанализатора оксидов азота и аммиака существенное влияние на показания оказывает исправность конвертора, при снижении температуры конвертора снижаются показания газоанализатора по каналу аммиака.

Для газоанализатора оксида углерода К100 важными параметрами, влияющими на достоверность показаний, являются расход пробы воздуха и ресурс фильтра очистки воздуха, используемого для автокалибровки нуля.

При эксплуатации газоанализаторов важным фактором, влияющим на достоверность результатов измерений, является температурные условия в павильоне поста. В летнее время при недостаточной мощности кондиционера температура воздуха может превышать допустимый предел для газоанализаторов 40°C. В этом случае работа газоанализатора должна быть прекращена.

Для измерения концентрации загрязняющих примесей с использованием газоанализаторов и пылемеров можно дать следующие методические рекомендации.

1. Исключить возможность резкого изменения температуры окружающего воздуха в месте установки газоанализатора под влиянием работы кондиционера или устройства обогрева.

2. В режиме анализа атмосферного воздуха необходимо оставить свободным штуцер сброса газоанализатора.

3. Во избежание перегрузки побудителя расхода газоанализатора и выходу его из строя подводящие трубки доставки анализируемого воздуха должны быть длиной не более 2 м и внутренним диаметром не менее 4 мм..

4. Градуировку газоанализатора предпочтительно проводить с применением баллонов с поверочной газовой смесью (ПГС) с концентрацией (8–10) ПДК_{МР} или применением лавсановых или фторопластовых пакетов объемом не менее 10 дм³, заполненных ПГС от генератора.

5. Ежемесячно необходимо проверять нулевую точку газоанализаторов с установкой на вход газоанализатора фильтра — очистителя воздуха на основе активированного угля.

6. Необходимо ежегодно проводить корректировку анализаторов взвешенных частиц по референтной гравиметрической методике. Для этого анализатор и аспиратор запускаются синхронно на одном из постов в городе на 24–48 часов непрерывного отбора проб воздуха с последующим расчетом корректировочного коэффициента по приложению А методики.

7. 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 лаборатории или привлеченных (арендованных).

3.4 Модернизация и развитие государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха

Модернизация сети МЗА Росгидромета проводилась в рамках реализации:

1 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.

2 Государственной программы «Охрана окружающей среды» (Арктическая зона).

3 Федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории».

4 Плана мероприятий по обеспечению непрерывного мониторинга атмосферного воздуха в ГО «Находка» на стационарных пунктах государственной сети (поручение Президента Российской Федерации В.В. Путина от 31.03.2018 № Пр-524).

В 2021 г. продолжилась замена оборудования ПНЗ и лабораторий в соответствии с программой модернизации и развития государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Технические решения модернизации предусматривают:

- модернизацию существующих стационарных и установку новых ПНЗ, обеспечивающих сбор и передачу в центр обработки измерительной информации;
- установку в ПНЗ газоанализаторов для обеспечения автоматического, непрерывного измерения и регистрации содержания загрязняющих веществ;
- внедрение полуавтоматического отбора проб воздуха на специфические газовые примеси и пыль для выполнения лабораторного анализа и получения значений концентраций загрязняющих веществ.

Перечень автоматических газоанализаторов, установленных на модернизированной сети МЗА Росгидромета приведен в Таблице 3.1. В **Приложении 5** перечень моделей газоанализаторов, прошедших экспертизу в ФГБУ «ГГО»

Допустимо использовать приборы других марок и производителей. Такие приборы должны иметь сопоставимые технические характеристики и быть внесены в реестр СИ на момент передачи Заказчику.

Таблица 3.1 — Перечень автоматических газоанализаторов на сети МЗА

№	Загрязняющее вещество	Марка прибора	Производитель	Страна
1	Оксид углерода	К-100 ЭЛАН-СО Палладий 3М СО 12 М	ОПТЭК Экоинтех Аналитприбор Environnement S.A.	Россия Россия Россия Франция
2	Азота диоксид и оксид	P105 P310A AC-32M	ОПТЭК ОПТЭК Environnement S.A	Россия Россия Франция
3	Диоксид серы	C105M CB-320 C310A AF-22M Serinus 50/51/55	ОПТЭК ОПТЭК ОПТЭК Environnement S.A Ecotech Pty Ltd.	Россия Россия Россия Франция Австралия

№	Загрязняющее вещество	Марка прибора	Производитель	Страна
4	Сероводород	C-105CB CB-320 Serinus 50/51/55	ОПТЭК ОПТЭК Ecotech Pty Ltd.	Россия Россия Австралия
5	Аммиак	H105 H320 AC-32M	ОПТЭК ОПТЭК Environnement S.A	Россия Россия Франция
6	Озон	3.02П-А Ф-105 O3 42M	ОПТЭК ОПТЭК Environnement S.A	Россия Россия Франция
7	Формальдегид	ФОРТ Gasera ONE	ОПТЭК Gasera	Россия Финляндия
8	Фенол Бензол Толуол Этилбензол Хлорбензол М-ксилол П-ксилол О-ксилол Сумма ксилолов Стирол	АСА-LIGA АХК ВТХ ФЕБА (автоматический газовый хроматограф)	ЛИГА ЛИГА ЛИГА ТЕХНОАС	Россия Россия Россия Россия
9	Фракции взвешенных частиц (PM10, PM2,5)	EDM-180 *MP101-09 TOPAS	Grimm Aerosol Technic Environnement S.A Turnkey Instruments	Германия Франция Австралия (Великобритания)

* использовать с определенными ограничениями (по периоду осреднения – 20 мин)

В **Приложении 4** приведена информация о размещении ГА (в соответствии с Таблицей 3.1) на ПНЗ сети МЗА в рамках вышеперечисленных федеральных проектов и программ. Представлены данные в соответствии с согласованными на 2022 год программами работ УГМС. В таблице приложения указаны только примеси, контролируемые с использованием ГА. В случае включения в программу этих примесей в ручном режиме указаны регламенты П и НП для 4х и 3х разового отбора соответственно. Как видно из Приложения: По программе «Чистый воздух» в 12 городах число модернизированных ПНЗ — 60, а число установленных ГА — 296. По программе «Байкал» в 12 городах число модернизированных ПНЗ — 23, а число установленных

ГА — 98. По программе «Арктика» в 11 городах число модернизированных ПНЗ — 21, а число установленных ГА — 66.

Для ручного отбора внедрены на сеть полуавтоматические и автоматические пробоотборные устройства, позволившие изменить программу наблюдений. Для автоматов при разовом посещении наблюдателя обеспечена работа по полной программе ПП – отбор проб 4 раза в сутки, включая субботу и воскресенье. Для полуавтоматов возможно использовать так называемый отложенный срок: тогда наблюдатель может снимать отобранные пробы 2 раза в сутки (вместо 4х). Приоритетный перечень пробоотборных устройств приведен в Таблице 3.2.

Таблица 3.2 — Приоритетный список пробоотборных устройств

№	Наименование	Модель, тип	Принцип действия	Число каналов отбора	Диапазон установки расхода воздуха, дм ³ /мин
1	Пробоотборные устройства для отбора проб воздуха на газовые примеси	ОП-М	Электронный расходомер	2–8 по заказу	0,1–1; 0,5–5; 2–20 по выбору
		ОП-824ТЦ	Ротаметры	8	4 канала 0,2–1 4 канала 1–5
		ОП-412ТЦ	Ротаметры	4	2 канала 0,2–1 2 канала 1–5
		УОПВ-4А (автомат)	Газовый счетчик	4	2 канала 0,5–2 2 канала 2–10
2	Пробоотборные устройства для отбора проб воздуха на взвешенные вещества (ВВ) *Бенз(а)пирен, *Тяжелые металлы	АВА-1-150 с коммутатором каналов АВА-1-150СП ПАУ-4 (автомат)	Газовый счетчик	1	60–150

Во исполнение поручения Президента Российской Федерации от 31.03.2018 №Пр-524 и согласно соответствующему плану мероприятий Росгидромета по обеспечению непрерывного мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в г.Находка проведена модернизация ПНЗ и запуск автоматических средств измерений.

В Таблице 3.3 приведена программа работ ПНЗ в г. Находка на 2022г. Для автоматического измерения концентраций загрязняющих веществ поставлены ГА из

списка, приведенного в Таблице 3.1. Для измерения концентраций взвешенных частиц (PM) использован анализатор DUSTTRAK 8533 фирмы ОПТЭК (Россия).

Таблица 3.3 — Программа работ ПНЗ в ГО Находка

№ станции	Взвешенные в-ва	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Сероводород	Фенол	* Аром углеводороды	PM10	PM2,5	Каменноугольная пыль	Пыль с содержанием диоксида кремния *
№2 Находкинский пр 59	НП	С-105СВ	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	С-105СВ	АСА-LIGA	АСА-LIGA	DUSTTRAK 8533	DUSTTRAK 8533	НП	НП
№3 п.Врангель п. Береговой	НП	С-105СВ	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	С-105СВ	АСА-LIGA	АСА-LIGA	DUSTTRAK 8533	DUSTTRAK 8533	НП	НП
№ 4 Мыс Астафьева	НП	С-105СВ	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	С-105СВ	АСА-LIGA	АСА-LIGA	DUSTTRAK 8533	DUSTTRAK 8533	НП	НП

* Ароматические углеводороды: бензол, толуол, стирол, этилбензол, м-, п-ксилол, о-ксилол и хлорбензол

В 2021 году осуществлено внедрение методик определения массовой концентрации пыли каменного угля и массовой концентрации диоксида кремния в пыли неорганической в атмосферном воздухе на основе лабораторных испытаний проведенных во Владивостоке. Методики введены в Федеральный Реестр методик обеспечения измерений.

В дальнейшей работе необходимо учитывать проблемы, вскрывшиеся в процессе работ по внедрению средств измерений, газоанализаторов и пробоотборных устройств, в 2021 г.

Необходимо наличие резервных газоанализаторов на время их ремонта или поверки или наличие автоматических пробоотборных устройств (УОПВ-4А). В периоды ремонта и поверки ГА необходимо обеспечить контроль указанных в госзадании веществ, используя ручные методы контроля: ручной отбор проб (отбор проб 4 раза в сутки) и последующий химический анализ в лабораториях.

Программа работ на год и госзадание должны формироваться с учетом этих обстоятельств, и ФГБУ «ГГО» рекомендует пока **не отказываться от ручных методов контроля.**

3.5 Сведения о состоянии и количестве технических средств измерений, используемых УГМС

В таблице 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 2021 г. [1–24].

Таблица 3.4 — Сведения о состоянии и количестве технических средств измерений, используемых УГМС в 2021 г.

УГМС	1-наличие; 2-потребность	ПНЗ	Газоанализаторы	Пробоотборные устройства			Лабораторное оборудование			
				Газовые примеси	Взвешенные вещества	Образцовые средства	Фотоколориметры и спектрометры	Хроматографы	Ионометры рН-метры	Весы аналитические
Башкирское	1	20	5	43	24	20	11	1	2	9
	2	-	9	57	9	9	4	-	1	2
Верхне-Волжское	1	36/2п	8	89	44	3	20	6	14	19
	2	2	3	14	8	-	-	-	-	-
Дальневосточное	1	12/2п	17	46	16	9	20	8	30	14
	2	9	-	10	-	16	-	-	1	-
Забайкальское	1	4/2п/10а	4	30/2а	35	35	10	1	9	7
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Западно-Сибирское	1	46/2п	9	80/3а	27	29	16	-	17	13
	2	15	1	13/12а	38	4	6	1	3	5
Иркутское	1	19/19а/3п	21	58/16а	72	101	32	2	13	20
	2	-	15	18	13	21	-	-	-	-
Камчатское	1	6	3	6	4	6	4	-	1	4
	2	2	5	6	12	-	-	-	1	-
Колымское	1	3	5	5	6	1	2	-	1	2
	2	3	1	-	1	-	-	-	-	-
Крымское	1	12	16	19/6а	18	-	7	-	5	10
	2	6/2п	4	7	-	-	-	-	-	-
Мурманское	1	13	15	23	42	2	16	2	6	9
	2	-	2	4	6	-	5	-	-	3
Обь-Иртышское	1	21/2а/1п	30	82	61	2	33	8	9	21
	2	4/7а	8	17/5а	10	8	4	-	4	5
Приволжское	1	53/3а/1п	21	149/10а	171	62	34	12	21	25
	2	32/5а/1п	22	50/11а	18	7	6	4	4	3
Приморское	1	12	5	18	11	6	3	5	2	2
	2	-	5	6	4	-	-	-	-	-
Сахалинское	1	9	5	9	9	2	5	-	-	5
	2	6	5	6	6	-	-	-	-	5
Северное	1	19/11а	19	49	47	32	11	2	7	8

УГМС	1-наличие; 2-потребность	ПНЗ	Газоанализаторы	Пробоотборные устройства		Образцовые средства	Лабораторное оборудование			
				Газовые примеси	Взвешенные вещества		Фотоколориметры и спектрометры	Хромографы	Иономеры рН-метры	Весы аналитические
	2	8	10	20	27	8	1	1	4	2
Северо-Западное	1	28	11	73	26	7	20	3	21	13
	2	28	10	50	36	12	7	2	5	7
Северо-Кавказское	1	49	38	86/2а	45	6	30	4	18	30
	2	24	25	40	39	3	5	-	32	2
Средне-Сибирское	1	19/9а/2п	11	50	32	30	49	3	9	18
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Уральское	1	41/11а/3п	30	141	71	59	37	2	11	32
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Татарстан	1	15/3а	6	27/4а	16	-	3	4	-	2
	2	-	-	9	16	-	-	-	-	-
ЦЧО	1	32/1а	18	124/6а	30	10	23	5	13	28
	2	28	24	64	46	17	7	-	7	17
Центральное	1	74/1а/56п	44	127/14а	70	18	51	6	29	39
	2	5	5	13	8	-	-	-	-	-
Якутское	1	7	14	21	17	6	6	-	5	9
	2	7	-	-	7	-	-	-	-	-
Чукотское	1	2	-	1	-	-	4	-	5	3
	2	2	2	3	3	-	-	-	-	1
ИТОГО	1	552/70а/74п	355	1356/63а	895	446	447	74	248	342
	2	181/12а/3п	156	407/28а	307	105	45	8	62	52

а — автоматические средства измерения; п — передвижные лаборатории.

Заключение

На сети МЗА Росгидромета в 2021 году число пунктов наблюдений составило **620** в **221** городе. Всего на сети работает **149** лаборатории мониторинга загрязнения атмосферы. В УГМС контролируются до 34 примесей (из них до 29 специфических). Всего за год проведено **3569,7** тыс. наблюдений, выполнено **4352,9** тыс. химических анализов.

В 2021 году ФГБУ «ГГО» проведен внешний контроль качества измерений в сетевых лабораториях **формальдегид и фенол**. Неудовлетворительные оценки получили **2** лаборатории из **115** по **формальдегиду** и **5** лабораторий из **72** по **фенолу**.

Все территориальные УГМС проводят большую работу по обеспечению населения и заинтересованных организаций информацией об уровне загрязнения воздуха городов за различные периоды (сутки, месяц, год). Для оценки эффективности работы сети напоминаем о необходимости отражать в годовом отчете в разделе «Информация, предоставленная 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:

- изношенность павильонов, пробоотборных устройств на газовые и аэрозольные примеси, газоанализаторов и прочего оборудования;
- недостаточное финансирование на приобретение современного оборудования для ПНЗ и лабораторий;
- низкая заработная плата сотрудников на сети МЗА.

В прошедшем году продолжилась модернизация сети МЗА Росгидромета проводилась в рамках реализации федеральных проектов:

- 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.
- Государственной программы «Охрана окружающей среды» (Арктическая зона).
- Федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории».
- Плана мероприятий по обеспечению непрерывного мониторинга атмосферного воздуха в ГО «Находка» на стационарных пунктах государственной сети (поручение Президента Российской Федерации В.В. Путина от 31.03.2018 № Пр-524).

Несмотря на недостаточное финансирование из федерального бюджета работы сети МЗА, план работ на 2021 год выполнен.

Источники

1. ФГБУ «Башкирское УГМС»: «Ежегодный отчет о работе ФГБУ «Башкирское УГМС» по мониторингу загрязнения атмосферы за 2021 год» на 28л.
2. ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС»: «Отчет о результатах оперативно-производственной деятельности по осуществлению мониторинга загрязнения атмосферного воздуха на территории ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» в 2021г.» на 35л.
3. ФГБУ «Дальневосточное УГМС»: «Сведения о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха на территории ФГБУ «Дальневосточное УГМС» за 2021 год» на 30л.
4. ФГБУ «Забайкальское УГМС»: «Ежегодный отчет о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха в ФГБУ «Забайкальское УГМС» в 2021 году» на 21л.
5. ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»: «Сведения о сети мониторинга за загрязнением атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах на территории деятельности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» в 2021 году» на 38л.
6. ФГБУ «Иркутское УГМС»: «Обзор состояния работ по выполнению мониторинга загрязнения атмосферного воздуха на территории Иркутской области в 2021 году» на 44л.
7. ФГБУ «Камчатское УГМС»: «Сведения о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Камчатское УГМС» за 2021 год» на 21л.
8. ФГБУ «Колымское УГМС»: «Сведения о состоянии работ по наблюдениям за загрязнением атмосферного воздуха в 2021 году на территории деятельности ФГБУ «Колымское УГМС за 2021 год.» на 12л.
9. ФГБУ «Крымское УГМС»: «Отчет об оперативно-производственной деятельности по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха за 2021 год» ФГБУ «Крымское УГМС» на 28л.
10. ФГБУ «Мурманское УГМС»: «Обзор состояния работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха в 2021 году» на 21л.
11. ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»: «Отчет о работе сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» за 2021 г.» на 32л.
12. ФГБУ «Приволжское УГМС»: «Сведения о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха и наблюдением за химическим составом и

- кислотностью атмосферных осадков на территории ФГБУ «Приволжское УГМС» в 2021 году» на 64л
13. ФГБУ «Приморское УГМС»: «Отчет Приморского УГМС о мониторинге загрязнения атмосферы в 2021 г.» на 31л.
 14. ФГБУ «Сахалинское УГМС»: «Отчет о работе сети мониторинга загрязнения атмосферы в 2021 году» на 15л.
 15. ФГБУ «Северное УГМС»: «Отчет о проведении работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» за 2021 год.» на 24л.
 16. ФГБУ «Северо-Западное УГМС»: «Обзор состояния работы оперативно-производственной сети мониторинга загрязнения атмосферы 2021 год.» на 25л.
 17. ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС»: «Отчет о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» в 2021 г .» на 42л.
 18. ФГБУ «Среднесибирское УГМС»: ««Обзор о состоянии работ сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Среднесибирское УГМС» в 2021 году.» на 35л.
 19. ФГБУ «УГМС Республики Татарстан»: «Ежегодный отчет о работе ФГБУ «УГМС Республики Татарстан» за 2021 год.» на 15л.
 20. ФГБУ «Уральское УГМС»: «Сведения о состоянии работ по контролю загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Уральское УГМС» за 2021 год.» на 32л.
 21. ФГБУ «Центральное УГМС»: «Обзор состояния работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха сети ФГБУ «Центральное УГМС» в 2021 году.» на 74л.
 22. ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС»: «Сведения о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» в 2021 году.» на 22л.
 23. ФГБУ «Чукотское УГМС»: «Ежегодный отчет о работе ФГБУ «Чукотское УГМС» на 2021 год.» на 16л.
 24. ФГБУ «Якутское УГМС»: «Отчет о работах оперативно-производственных сетевых органов в части наблюдений за химическим составом атмосферных осадков по ФГБУ «Якутское УГМС» за 2021 год.» 24л.

О пунктах наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха (ПНЗ)

1 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) и РД 52.04.107-86. В ТД ПНЗ необходимо вносить информацию о дате начала наблюдений на ПНЗ после его переноса.

В ФГБУ «ГГО» поступили актуализированные в полном соответствии с требованиями ТД (по состоянию на 01.01.2022 г.) из ФГБУ УГМС: Верхне-Волжское, Дальневосточное, Забайкальское (Бурятский ЦГМС), Иркутское, Крымское, Камчатское, Мурманское, Обь-Иртышское, Приволжское, Приморское, Республика Татарстан, Сахалинское, Северо-Западное, Северо-Кавказское, Среднесибирское, Уральское (Соликамск, Пермь, Курган, Магнитогорск, Губаха, Березники, Челябинск, Златоуст), Центральное, Центральное-Черноземное.

Необходимо представить в ФГБУ «ГГО» актуализированные ТД для модернизированных ПНЗ и новых ПНЗ.

С учетом необходимости **ежегодной актуализации** 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.

2 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 (включая охранную зону).

3 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.

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. Охранная зона пункта наблюдений на новом земельном участке заново подлежит закреплению и оформлению.

4. Об Охранных зонах ПНЗ

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

Охранная зона вокруг стационарного пункта наблюдений устанавливается для обеспечения репрезентативности и в целях получения достоверной информации о состоянии и загрязнении окружающей природной среды.

С 01.01.2022г. в соответствии с вступлением в действие **Постановления Правительства от 17 марта 2021г. № 392** утратили силу Постановление Правительства 51 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».

Согласно **Постановлению Правительства от 17 марта 2021г. № 392:**

а) охранные зоны не могут устанавливаться для пунктов наблюдений, расположенных на земельных участках не находящихся в постоянном (бессрочном) пользовании, для таких пунктов должны соблюдаться требования к репрезентативности наблюдений;

б) для пунктов метеорологических наблюдений размеры охранной зоны должны быть 200 м, а для пунктов наблюдений за загрязнением воздуха — 100 м, уменьшаться размеры охранных зон не могут;

в) при проведении в пункте нескольких видов наблюдений размеры охранной зоны устанавливаются по тому виду наблюдений, размер охранной зоны которого является наибольшим.

5. О Программах работ ПНЗ

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 и программах работ ПНЗ. Организации лицензиаты могут направлять в ФГБУ «ГГО» на согласование «Программы работ по МЗА» только через территориальные УГМС.

Программы работ на согласование необходимо представлять до 1 декабря текущего года. Желательно в электронном виде и с подписями руководителей учреждений. Сводные программы работ на территории деятельности УГМС могут дополняться программами территориальных систем мониторинга и программами пунктов наблюдений локальных систем мониторинга, а также отдельными программами передвижных лабораторий и специальных программ работ по введению в эксплуатацию автоматизированных станций наблюдений.

О разработке фотометрической методики измерений массовой концентрации каменноугольной пыли в пробах атмосферного воздуха

В реестр морских портов России включены 67 портов, которые входят в пять морских бассейнов и расположены на берегах 12 морей трёх океанов и Каспийского моря: Общий грузооборот морских портов России за январь–декабрь 2021 года составил 835,2 млн т., из них на долю угля приходится 202,7 млн т (24.3 %) [Грузооборот морских портов России за 12 месяцев 2021 г:

Уголь содержит 75—97% и более углерода; 1,5—5,7% водорода; 1,5—15% кислорода; 0,5—4% серы; до 1,5% азота; 45—2% летучих веществ; количество влаги колеблется от 4 до 14%; золы — обычно от 2—4% до 45%. Химическое выветривание угля связано с разложением минеральных компонентов породы и образованием за их счет новых более стойких, минералов, или разложением органического вещества угля. Образующаяся, в результате выветривания угольная пыль поднимаются в воздух при хранении и перевалке угля. В морских портах России, где ведётся перевалка угля открытым способом, особенно в портах Дальнего Востока и Приморского края, остро стоит проблема загрязнения атмосферного воздуха угольной пылью. Ветра в этих районах могут достигать скорости 40 м/с. В Приморском крае повторяемость штормовых северных ветров со скоростью более 15 м/с в отдельные годы достигает 15 – 20 дней.

Росгидромет осуществляет регулярный мониторинг загрязнения атмосферного воздуха только в половине портовых городов. В атмосферном воздухе таких городов, наряду с газовыми примесями, измеряется содержание взвешенных веществ (пыли), а также некоторых других аэрозольных примесей, включая сажу и тяжелые металлы. По воздействию на здоровье человека угольная пыль относится к аэрозолям фиброгенного действия. Известны заболевания, вызываемые угольной пылью, например, антракоз. В соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 ПДК_{м.р.} и ПДК_{с.с.} каменноугольной пыли в атмосферном воздухе составляют 0,3 и 0,1 мг/м³, соответственно.

Угольная пыль, поступающая в атмосферный воздух, является многокомпонентной, в ее состав входят различные химические вещества разных классов опасности. Для различных типов пыли установлены предельно допустимые концентрации (ПДК), например, для различного долевого содержания двуокиси кремния в неорганической пыли.

Для определения концентрации угольной пыли в воздухе населенных мест до настоящего времени не существовало доступной аттестованной методики, пригодной для

применения в области мониторинга загрязнения атмосферного воздуха сетевыми лабораториями Росгидромета и организациями-лицензиатами. В связи с тем, что угольная пыль имеет неоднородный состав, который меняется в зависимости от месторождения угля, районов складирования, погрузочных и разгрузочных пунктов, на разработку фотометрической методики накладывается ограничение, которое заключается в необходимости использования в процессе работы угольного материала, предоставляемого местными организациями, связанными с добычей, хранением, транспортировкой и разгрузкой/погрузкой угля.

В связи с острой необходимостью определения содержания угольной пыли в воздухе населенных мест, в ФГБУ «ГГО» была разработана фотометрическая методика измерений массовой концентрации каменноугольной пыли в атмосферном воздухе (диапазон измерений от 0,2 до 10 мг/м³). Основная суть метода заключается в улавливании частиц каменноугольной пыли на перхлорвиниловый фильтр АФА-ХП-10 (или АФА-ВП-10), последующем растворении фильтра в смеси ДМСО/орто-ксилол (2:1 по объёму), и нагревании полученной смеси, последовательно, в конвекционных условиях и в условиях ультразвукового диспергирования, затем проводят определение массы пыли угля фотометрическим методом по интенсивности окраски образовавшегося раствора, которая обусловлена экстрагируемыми из угольной пыли окрашенными компонентами (битумными, гуминовыми соединениями и др.). Массовую концентрацию определяют с использованием установленной градуировочной характеристики. Настоящая методика может быть использована для получения информации о разовых или среднесуточных концентрациях каменноугольной пыли.

Методика аттестована ФГУП «ВНИИМС», свидетельство об аттестации № 205-03/RA.RU.311787/2021 от 29 марта 2021 г. Порядковый номер регистрации в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.31.2021.39988. В настоящее время методика находится в стадии получения статуса РД.

**О разработке методики измерений массовой доли диоксида кремния
в неорганической пыли в атмосферном воздухе фотометрическим методом
(ФГБУ «ГГО»)**

В настоящее время значительная доля выбрасываемой в атмосферный воздух хозяйствующими субъектами минеральной пыли, не содержащей в значительном количестве веществ первого или второго классов опасности, нормируется по СанПин 1.2.3685-21 как пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния до 20 %, от 20 % до 70 % и свыше 70 %, для каждого уровня содержания диоксида кремния установлены свои нормативы ПДК. Для контроля соблюдения нормативов выбросов на санитарно-защитных зонах предприятий и иных задач, решаемых при мониторинге загрязнения атмосферного воздуха, в том числе корректного применения ПДК для пыли неорганической необходимо иметь возможность определять массовую долю диоксида кремния в отобранной из атмосферного воздуха пробе пыли.

Существующие к настоящему времени методики **измерений массовой доли диоксида кремния** имеют ряд существенных недостатков, которые делают невозможным их широкое применение в сетевых лабораториях Росгидромета.

В связи с этим ФГБУ «ГГО» разработана методика измерения массовой доли диоксида кремния в пробах пыли неорганической, отобранных из атмосферного воздуха ориентированной на применение для целей мониторинга загрязнения атмосферного воздуха на государственной наблюдательной сети. В основу методики был положен фотометрический метод, не требующий применения дорогостоящего оборудования и средств измерений для инструментального физико-химического анализа.

Отбор проб взвешенных веществ, содержащих диоксида кремния, проводится на обычные фильтры АФА-ВП по РД 52.04.893-2020, которые используются на сети МЗА.

Метод измерений

Особенностью методики является применение тигля из нержавеющей стали для сплавления пробы с гидроокисью натрия, что позволило отказаться от использования дорогостоящих тиглей из платины. Для этого на внутреннюю поверхность тиглей наносят защитное покрытие из вазелинового масла (очищенной масляной фракции предельных углеводородов), затем, тигли с защитным покрытием сушат при 180 °С в течение 30 минут.

Метод измерений включает следующие этапы:

1 сжигание фильтра с отобранной пробой взвешенных веществ (по РД 52.04.893-2020) в муфельной печи:

Фильтры с отобранной пробой помещаются в тигли и пропитываются 10 %-ным гидроксидом натрия, затем они выдерживаются в муфельной печи в течении 10 минут при 250 °С, после этого помещают тигли с фильтрами в муфельную печь на 5 минут при 450 °С, где происходит озоление фильтров с пробой, окисление присутствующих в пробе органических веществ в том числе угольной пыли и термического разложения нестойких неорганических веществ;

2 сплавление полученной золы с гидроксидом натрия:

Тигель извлекают из муфельной печи, дожидаются его остывания и наносят на поверхность образовавшейся в тигле золы 50- %-ный раствор гидроксида натрия. Затем тигель сушат в сушильном шкафу при 120°С и проводят сплавление золы с гидроксидом натрия в закрытом крышкой тигле в муфельной печи в течении 10 минут при 350°С.

После сплавления переходят к выщелачиванию полученного расплава пробы. Для этого извлекают тигель из муфельной печи, остужают его на воздухе до температуры ниже температуры кипения воды. Заливают в тигель дистиллированную воду и ставят его на разогретую электроплитку. После закипания раствора переносят его в полимерный стакан, фильтруя через фильтр «синяя лента». В тигель заливают новую порцию дистиллированной воды (повторяют 2–3 раза) до полного вымывания расплава пробы из тигля. Затем собранный раствор нейтрализуют по индикаторной бумаге, помещают в мерную колбу и доводят до заданного объема дистиллированной водой. Параллельно проводят анализ холостой пробы – не экспонированного фильтра АФА-ВП в аналогичном тигле.

Далее в полученную пробу добавляется молибдат аммония.

Определение содержания диоксида кремния фотометрическим методом проводится по интенсивности окраски раствора содержащего кремнемолибденового комплекса.

В 2021 году методика измерения массовой доли диоксида кремния в неорганической пыли в атмосферном воздухе фотометрическим методом была аттестована ФГУП «ВНИИМС», свидетельство об аттестации методики измерений № 205-02/RA.RU.311787/2021 от 29 марта 2021 г и зарегистрирована в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под номером ФР.1.31.2021.39927.

Методика была направлена на опытную апробацию в ФГБУ «Приморское УГМС». На базе указанной методики был разработан проект РД Массовая доля диоксида кремния в неорганической пыли в атмосферном воздухе. Методика измерений фотометрическим

методом. Проект РД с пакетом сопроводительных документов в декабре 2021 года был направлен на согласование в ФГБУ «НПО «Тайфун».

Краткая аннотация Методики измерений массовой доли диоксида кремния в неорганической пыли в атмосферном воздухе фотометрическим методом

Назначение и область применения

ФГБУ «ГГО» разработало методику измерений массовой доли диоксида кремния в неорганической пыли в атмосферном воздухе фотометрическим методом. Методика предназначена для получения информации по программе наблюдения о разовых концентрациях пыли неорганической, содержащей диоксид кремния, при проведении работ в области мониторинга и контроля загрязнения атмосферного воздуха.

Метод измерений

Метод измерений включает следующие этапы:

- сжигание фильтра с отобранной пробой взвешенных веществ (по РД 52.04.893-2020) в муфельной печи;
- сплавление полученной золы с гидроксидом натрия;
- определение содержания диоксида кремния по измерению интенсивности окраски раствора, содержащего восстановленный кремнемолибденовый комплекс.

Диапазон измерений

Объект анализа	ПДК _{м.р.} пыли неорганической (СанПиН 1.2.3685-21), мг/м ³	содержащей двуокись (диоксид) кремния, %	Диапазон измерений концентрации взвешенных веществ (по РД 52.04.893-2020)	Диапазон измерений массовой доли диоксида кремния, %
Атмосферный воздух	0,15	более 70	0,15–1,5 мг/м ³	17–100
	0,3	от 20 до 70		
	0,5	менее 20		

Оборудование и реактивы

При выполнении измерений применяют следующие оборудование и реактивы:

- весы высокого (II) или специального (I) класса точности с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ±1 мг, ценой поверочного деления 0,01 мг;
- спектрофотометр (длина волны 800 нм);
- ГСО 8934 массовой концентрации кремния в растворе силиката натрия (НК-ЭК) 1 г/дм³;
- печь муфельная (нагрев и поддержание температуры от 100 до 800°С);

- тигель металлический из нержавеющей стали с толщиной стенок 1 мм, диаметром и высотой 35 мм (с крышкой);
- прибор для получения особо чистой воды (удельная проводимость воды не более 0,20 мкСм/см);
- шкаф сушильный (поддержание температуры от 50 до 250°C);
- плитка электрическая;
- колбы и цилиндры мерные из полимерного материала (РМР) вместимостью 100 см³;
- пробирки, стаканы, колбы, воронки, палочки из полимерного материала;
- кислота серная, х.ч.;
- кислота аскорбиновая, ч.д.а.;
- кислота винная, ч.;
- аммоний молибденовокислый, х.ч.;
- гидроксид натрия, х.ч.;
- вазелиновое масло.

Примечание – Допускается применение других СИ, ВО, реактивов с метрологическими и техническими характеристиками не хуже приведенных.

Заполнение таблиц ТЗА

Учитывая, что данные таблиц ТЗА используются для оценки осредненных значений концентраций за период наблюдений в целях повышения достоверности этой оценки, следует руководствоваться рекомендациями РД 52.04.186-89 п. 5.1.16 стр. 92. Это означает признавать условно значимыми данные от нижнего предела измерений до его одной трети (1/3), данные меньше одной трети принимать равными нулю, соответственно. В случае определения массовой доли диоксида кремния в неорганической пыли следует вносить в таблицы данные от 6 % и выше содержания диоксида кремния.

Обеспечение ПНЗ автоматическими средствами измерений при модернизации сети МЗА в рамках федеральных проектов и программ

Таблица 1 — Оснащение ПНЗ автоматическими средствами измерений концентраций загрязняющих веществ

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
«Чистый Воздух»														
Забайкаль- ское	Чита	№7 ул. Алексея Брызгалова, 18	AF22M	CO 12 М	AC-32M	AC-32M		AF22M	П	П		MP101-09	MP101-09	Ф-105
Западно- Сибир- ское	Ново- кузнецк	№2 ул.Тольятти, 29	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320		П		EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№9 ул.М.Тореза,71	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320	П			EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№10 ул.Обнорского, 32	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320	П	П		EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№16 ул.Кутузова, 43	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320	П	П		EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№18 ул.Кирова, 7	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320	П	П				
		№19 ул.К.Маркса, 20	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320	П	П		DUST	DUST	
		№22 ул.Новоселов, 15	AF22e	К-100	AC32e	AC32e	AC32e	AF22e		П		TOPAS	TOPAS	
		№23 пр.Шахтёров, 2	AF22e	К-100	AC32e	AC32e	AC32e	AF22e	П	П				

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
Иркут- ское	Братск	№2 Падун, ул Набережная, 74	AF22e	K-100	AC32M	AC32M		П				TOPAS	TOPAS	
		№3 п. Энергетик, ул. Приморская, 33Г	Serinus 50	K-100	H-105	H-105	H-105	Serinus 55	НП		BTX	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№7 ул.Энгельса, 3, зем. уч. 11А	AF22M	CO12	AC32M	AC32M	AC32M		НП		BTX	DUST	DUST	
		№8 ул Комсомольская 12	AF22M	K-100	AC32M	AC32M						TOPAS	TOPAS	Ф-105
		№11 Гидростроитель, ул Мало- Амурская,71В	Serinus 50	CO12	H-105	H-105	H-105	Serinus 55				DUST	DUST	
Обь- Иртыш- ское	Омск	№1 ул.Авиагородок, д. 10Б	AF22M	CO12	AC-32M	AC-32M	AC-32M	AF22M	П			EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№2 ул.Рабиновича, д.93	Serinus 50	K-100	H-105	H-105	H-105	Serinus 55	П	П		DUST	DUST	
		№5 Нефтезаводская/50 лет Профсоюзов	CB320	K-100	H-105	H-105	H-105	CB320	П	П	НП	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№7 пр. Космический, д.18А	AF22M	CO12	AC32M	AC32M	AC32M	AF22M	П	П	НП	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№9 ул. Учебная, 157	AF22M	CO12	AC32M	AC32M	AC32M	AF22M	П	П				Ф-105
		№26 ул.Заозерная, д.32	AF22M	CO12	AC32M	AC32M	AC32M	AF22M	П	АХК	BTX	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	О342

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
Приволж- ское	Медно- горск	№2 п.Никитино, ул.Береговая/ ул.Моторная	CB320	K-100	H-105	H-105	H-105	CB320	П	ACA LIGA	ACA LIGA	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№3 ул.Кирова, 2	AF22M	CO12	AC32M	AC32M	AC32M	AF22M	П	AXK	BTX	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
Северное	Чере- повец	№ 1 ул. Жукова, 4	CB320	K-100	H-105	H-105	H-105	CB320	П			EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№2 ул. Сталеваров, 43	AF22M	CO12	AC32M	AC32M	AC32M	AF22M	gasera	П		EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№3 ул. Архангельская, 68		CO12	П		П	П	НП	П				
		№5 ул. Окинина, 7	CB320	K-100	H-105	H-105	H-105	CB320	П	ACA LIGA	ACA LIGA	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№6 пр. Советский, 90	Serinus 50	K-100	H-105	H-105	H-105	Serinus 55	П	ACA LIGA	ACA LIGA	DUST	DUST	Ф-105
		№7 пр. Октябрьский, 42	AF22M	K-100	AC32M	AC32M	AC32M	AF22M	НП	AXK	Феба	TOPAS	TOPAS	Ф-105
Средне сибирское	Красно- ярск	№1 ул. Минусинская, 14«Д», метеостанция «Опытное поле»	CB320	K-100	H-105	H-105	H-105	CB320	П			EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№3 ул. Сурикова, 54«М»	CB320	K-100	H-105	H-105	H-105	CB320	П	П	П	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№5 ул. Быковского, 4«Д»	AF22M	CO12	H-105	H-105	H-105	AF22M	П	AXK	BTX	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	O342

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
		№8 ул. Кутузова, 92«Ж»	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55	П	ACA LIGA	ACA LIGA	DUST	DUST	
		№9 ул.Чайковского,7«Д»	СВ320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	СВ320	П	П	П	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№20 ул. 26 Бакинских комиссаров, 26«Д»	СВ320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	СВ320	П					Ф-105
		№21 ул Красномосковская, 32«Д»	AF22M	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	СВ320	П					Ф-105
Средне сибирское	Но- рильск	№3 Молодежный проезд, д. 11А/1	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55				DUST	DUST	
		№4 ул. Нансена, д.76/1	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55				DUST	DUST	
		№11 Ленинский проспект, д. 24А	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55				DUST	DUST	Ф-105
Ураль- ское	Магнито- горск	№33 ул. Советская, 156	AF22M	С012	АС32Е	АС32Е	АС32Е	AF22M	П	АХК	ВТХ	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	О342
		№ 34 ул.Маяковского, 19/3	AF22M	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	AF22M	П	П				Ф-105
		№35 ул. Мичурина,136	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55	П ФОРТ	П АСА LIGA	П АСА LIGA	DUST	DUST	Ф-105
		№36 ул. Котовского, 23	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55	П ФОРТ	П АСА LIGA	П АСА LIGA	DUST	DUST	Ф-105
	Нижний Тагил	№1 ул. Окунева-ул. Энтузиастов	СВ320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	СВ320	П ФОРТ	П, АСА LIGA	П, АСА LIGA	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
		№2 ул. Гражданская	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320	П	П	П	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№3 ул.Красная, 6	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320	П	П	П	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№4 ул. Metallургов 7а	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320	П	П	П	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
	Челя- бинск	№16 ул. Новороссийская, д.8а, стр. 1	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55	П ФОРТ	П, АСА LIGA	П, АСА LIGA	DUST	DUST	Ф-105
		№17 ул. Румянцева, д.28а	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55	П ФОРТ	П, АСА LIGA	П, АСА LIGA	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№20 ул.Горького, д.79	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55	П ФОРТ	П, АСА LIGA	П, АСА LIGA	DUST	DUST	Ф-105
		№22 ул.Трудовая, д.35	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55	П ФОРТ	П, АСА LIGA	П, АСА LIGA	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№23пр. Победы, д.198а	CB320	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	CB320	П	П, АСА LIGA	П, АСА LIGA	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№27 ул.Российская, д.34	AF22M	CO12	АС32Е	АС32Е	АС32Е	AF22M	П	АХК	ВТХ	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	О342
		№29 Гидротехников 10 МС	AF22M	CO12	АС32Е	АС32Е	АС32Е	AF22M	Gasera	АХК	ВТХ	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	О342
ЦЧО	Липецк	№2 ул. Титова д, 3	CB320	К-100	Н-105	Н-105		CB320	П	АСА LIGA	АСА LIGA	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№3 ул. Адм. Макарова, 1а	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55	П	АСА LIGA	АСА LIGA	DUST	DUST	Ф-105
		№4 ул. Коммунистическая,	Serinus 50	К-100	Н-105	Н-105	Н-105	Serinus 55	П	АСА LIGA	АСА LIGA	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
		д.24												
		№6 ул. Ушинского, д.10	CB320	K-100	H-105	H-105		CB320	П	ACA LIGA	ACA LIGA	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	Ф-105
		№8 ул. 60 лет СССР, д.28	Serinus 50	K-100	H-105	H-105	H-105	Serinus 55	П	ACA LIGA	ACA LIGA	DUST	DUST	Ф-105
		№11 ул. Салтыкова- Шедрина, 18	AF22M	CO 12M	AC32E	AC32E		AF22M		АХК	BTX	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
		№12 ул. Московская, ба	AF22M	CO 12M	H-105	H-105		AF22M		АХК	BTX	EDM-180+ GRIMM	EDM-180+ GRIMM	
«Охрана озера Байкал и БПТ»														
Забайкаль- ское	Чита	№2 ул.Чкалова, 148	AF22E	CO 12E	AC32E				НП	НП		EDM 180+ C	EDM 180+ C	
	Чита	№3 ул.Набережная, 68	AF22E	CO12E	AC32E				НП	НП				
	Чита	№5 ул.Октябрьская, 9	AF22E	CO 12E	AC32E	AC32E						EDM 180+ C	EDM 180+ C	
	Улан- Удэ	№5 ул. Павлова, 62	AF22e/ CH2S	CO 12E	AC32E	AC32E		AF 22/ CH2S	П	П		EDM 180+ C	EDM 180+ C	
		№1 проспект 50 лет Октября, д.15	AF22e/ CH2S	CO 12E	AC32E	AC32E	AC32E	AF 22/ CH2S	П	П				О342M
		№2 ул. Бабушкина, уч.15	AF22e/ CH2S	CO 12E	AC32E	AC32E	AC32E	AF 22/ CH2S		П				
		№4 ул. Революции 1905 года, уч.74	AF22e/ CH2S	CO 12E	AC32E	AC32E		AF 22/ CH2S		П		MP 101M	MP 101M	

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
	Гусино- озерск	№1 ул Ленина, 24	AF22/ CH2S	CO 12M	AC32M	AC32M	AC32M	AF 22/ CH2S				MP 101M	MP 101M	O342M
	Селен- гинск	№1 мкр Южный	AF22/ CH2S	CO 12M	AC32M	AC32M		AF 22/ CH2S	П			MP 101M		O342M
		№2 ул.Новая, 18	AF22/ CH2S	CO 12M	AC32M	AC32M	AC32M	AF 22/ CH2S	П			MP 101M	MP 101M	
	Пет- ровск- Забай- каль- ский	№1 ул.Маяковского, 25	AF22/ CH2S	CO 12M	AC32M	AC32M	AC32M	AF 22/ CH2S						
Иркут- ское	Ангарск	№25 ул. Чайковского, 43	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E	НП	НП	НП			PNS16T	PNS16T	
		№26 8 мкр., д.1	APSA- 370	APMA 370	APNA 370	APNA 370						EDM- 180	EDM- 180	
		№27 ул Чапаева, д.10	НП	НП	НП		НП	НП	НП	НП				
		№41 Маяковского, 39	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E			НП			MP 101M	MP 101M	O342M
	Бай- кальск	№48 пер.Школьный, д.1	НП	НП	НП			НП	НП					
		№47 Промплощадка, уч 11	НП	НП	НП	НП	НП							
	Иркутск	№2 ул.Сухэ-Батора, 5	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E			НП			PNS16T	PNS16T	
		№3 Лермонтова, д.317	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E			НП			MP 101M	MP 101M	O342M

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
		№4 ул.Партизанская, 76	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E						MP 101M	MP 101M	
		№20 ул. Мира, 101	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E					НП			
		№23 ул. Севастопольская, д.216а	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E	AC32E	НП	НП			MP 101M	MP 101M	O342M
	Култук	№5 ул.Кирова, 77/1	П		П	П								
	Лист- вянка	№1 ул.Исток Ангары, 1	НП	НП	НП	НП								
	Мегет	№1 ул.Майская, 1/2	CP	CP	CP	CP		CP						
	Саянск	№3 мкр. Благовещенский, 1		CO12E	AC32E	AC32E			П					
	Свирск	№1 ул. Ангарская, 1/2	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E								
	Слю- дянка	№1 ул.Советская, 46	НП	НП	НП									
	Усолье- Сибир- ское	№4 пр. Комсомольский, 33	НП	НП	НП	НП		НП				MP 101M	MP 101M	
		№5 ул. Интернациональная, 50	НП	НП	НП	НП			НП					
	Шеле- хов	№1 квартал, д.14	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E						MP 101M	MP 101M	O342M
		№3 4 мкр, д.35	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E			НП			MP 101M	MP 101M	

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
	Черем- хово	№6 ул. Декабрьских событий, 30	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E								
		№7 ул. Шевченко, 72	AF22e/ CH2S	CO12E	AC32E	AC32E								
«Охрана окружающей среды». Арктическая зона														
Мурман- ское	Заполяр- ный	№1 Ясный, д.2а	AF22M	K100	AC32E	AC32E			П			TOPAS	TOPAS	
	Монче- горск	№2 ул. Металлургов, д.26	AF22M	K100	AC32E	AC32E			П			TOPAS	TOPAS	
		№8 ул. Папанина, д.32	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M	П	АХК	ФЕБА	TOPAS	TOPAS	
		№12 ул. Лобова, д. 24а	AF22M	K100	AC32E	AC32E			П			TOPAS	TOPAS	
		№15 ул.Беринга, д. 16	AF22M	K100	AC32E	AC32E			П			TOPAS	TOPAS	
	Никель	№6 ул. Октябрьская, д.1	AF22M	K100	AC32E	AC32E			П			TOPAS	TOPAS	
Обь- Иртышск ое	Сале- хард	№2 ул. Игарская, д. 17	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M	П			TOPAS	TOPAS	
	Новый Уренгой	№1ул. Юбилейная, д.2	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M				TOPAS	TOPAS	
		№2 мкр. Мирный, д. 6/5	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M				TOPAS	TOPAS	
	Но- ябрьск	№2 ул. 8 Марта, д. 1/ул. Магистральная, д. 77а	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M				TOPAS	TOPAS	
		№1 3-ий Проезд, 12- ый Проезд	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M				TOPAS	TOPAS	

ФГБУ УГМС	Город	№ станции, адрес	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	Оксид азота	Аммиак	Серо- водород	Формаль- дегид	Фенол	Аромат. углево- дороды*	PM10	PM2,5	Озон
Северное	Архан- гельск	№4 ул. Воскресенская, 99 стр.2	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M	П		ФЕБА	TOPAS	TOPAS	
		№5 пр.Ленинградский, 281, к.1, стр.2	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M	П			TOPAS	TOPAS	
		№6 ул.Кировская д.6, стр.1	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M	П			TOPAS	TOPAS	
	Ворку- та	№2 ул.Ленинградская, 16а	П	K100	П			П						
		№3 ул.Гагарина, 6	П	K100	П	П		П	П					
	Ново- двинск	№1 ул.Мельникова, 25, стр.1	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M	П			TOPAS	TOPAS	
		№3 ул.Космонавтов, 9	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M	П			TOPAS	TOPAS	
	Северо- двинск	№1 пр.Труда, 48	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M	П			TOPAS	TOPAS	
		№2 ул.Советская, 4	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M	П			TOPAS	TOPAS	
	Нарьян- Мар	№1 ул. 60-летия Октября, д. 37	AF22M	K100	AC32E	AC32E	AC32E	AF22M				TOPAS	TOPAS	
Чукотское	Ана- дырь			CO12E										
	Певек			CO12E										

* Ароматические углеводороды: бензол, толуол, этилбензол, хлорбензол, м-ксилол, п-ксилол, о-ксилол, ксилол (сумма изомеров), стирол.
П, НП, СР – наблюдения проводятся по одной из программ дискретных наблюдений с помощью полуавтоматических проботборных устройств.

**Перечень моделей автоматических средств измерений,
прошедших экспертизу в ФГБУ «ГГО»**

Вещество	Модель	Аттестованный диапазон измерения, мг/м ³	Относительная погрешность измерения, %	Номер экспертного заключения ГГО
Оксид углерода	K-100	3–50	20	11/14
	ЭЛАН-СО	3–50	25	09/19
	Палладий 3М	3–50	25	-
	СО 12М	2–50	25	06/11
	АРМА 370	3–125	15	09/16
	48С	1,25–400	20	11/16
	T300	1–400	20	05/13
	Serinus 30	5–200	10	01/17
Диоксид азота	P105	0,04–4,3	20	11/17
	APNA 370	0,1–6,0	20	07/16
	42С	0,03–5,0	20	12/16
	P310A	0,0–1,0	25	05/14
	T201	0,08–40	20	04/13
	AC-32M	0,1–2,0	20	09/11
	Serinus 40	0,1–40	15	02/17
Оксид азота	P105	0,04–4,0	20	11/17
	APNA 370	0,07–4,0	20	07/16
	42С	0,05–5,0	20	12/16
	P310A	0,08–0,8	25	05/14
	T201	0,05–26	20	04/13
	AC32M	0,065–1,3	20	09/11
	Serinus 40	0,07–27	15	02/17
Диоксид серы	C105M	0,04–5,0	25	01/16
	APSA 370	0,06–6,0	20	08/16
	CB-320	0,05–2,0	25	10/14
	C310A	0,05–2,0	25	08/14
	T101	0,05–20	20	02/13
	AF22M	0,03–40	20	08/11
	AF22e/CH2S	0,04–30,0	20	04/19
	Serinus 50	0,03–30	15	04/17
Сероводород	C-105CB	0,008–0,2	25	01/16
	APSA 370	0,06–2,0	20	08/16
	CB-320	0,008–0,2	25	10/14
	T101	0,005–10,0	20	02/13
	Serinus 51	0,015–3,0	10	05/17
	AF22e/CH2S	0,005–15,0	20	04/19
Аммиак	H105	0,04–2,0	20	10/17
	H-320	0,2–1,0	25	06/14
	T201	0,02–20	20	04/13
	AC32M	0,065–2,0	20	09/11
	Serinus 44	0,02–15	15	03/17
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
	Serinus 10	0–1,0	15	07/17

Вещество	Модель	Аттестованный диапазон измерения, мг/м ³	Относительная погрешность измерения, %	Номер экспертного заключения ГГО
	O3 42e	0,02–2,1	15	07/19
Формальдегид	ФОРТ	0,035–0,5	25	13/14
	Picarro G2107	0.05–5,0	25	05/19
	Gazera ONE CH ₂ O	0.04–3,8	20	01/21
Фенол	ACA-LIGA	0,005–1,0	15	08/17
Бензол		0,005–5,0	15	
Толуол		0,005–10,0	15	
Этилбензол		0,005–1,0	15	
Хлорбензол		0,005–5,0	15	
М-ксилол		0,005–5,0	15	
П-ксилол		0,005–5,0	15	
О-ксилол		0,005–1,0	15	
Стирол		0,005–1,0	15	
Фракции взвешенных частиц PM ₁₀ , PM _{2,5}	EDM-180	0,5–10	20	05/10
	MP101-09	0,03–10	20	02/16
	BAM-1020	0,03–10	20	04/16
	E-BAM	0,02–65	20	05/16
	SWAM 5A	0,1–2	10	09/17
	Dasttrak 8533	0,01–150	20	13/17
	Topas	0,1–6,5	20	06/17
	T640	0,01–10	20	14/21

**Перечень методик измерений, прошедших научно-методическую экспертизу
ФГБУ «ГГО» на соответствие нормативно-методическим документам в области МЗА
2021 год**

1. №06/21 УФКВ 08.0001.МВИ «Методика выполнения измерений массовой концентрации фенола, бензола, толуола, этилбензола и ксилолов в атмосферном воздухе и в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии»;

2. №05/21 ПНД Ф 13.1:2:3.24-98 «Методика выполнения измерений массовых концентраций гексана, гептана, октана, нонана и декана в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны и промышленных выбросах методом газовой хроматографии»;

3. №03/21 ПНД Ф 13.1:2:3.25-99 «Количественный химический анализ атмосферного воздуха и выбросов в атмосферу. Методика выполнения измерений массовых концентраций предельных углеводородов C₁-C₁₀ (суммарно, в пересчете на углерод), непредельных углеводородов C₂-C₅ (суммарно, в пересчете на углерод) и ароматических углеводородов (бензола, толуола, этилбензола, ксилолов, стирола) при их совместном присутствии в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны и промышленных выбросах методом газовой хроматографии» ФР.1.31.2015.20480;

4. №02/21 ПНД Ф 13.1:2:3.23-98 «Методика выполнения измерений массовых концентраций предельных углеводородов C₁-C₅ и непредельных углеводородов (этена, пропена, бутенов) в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны и промышленных выбросах методом газовой хроматографии»;

5. №04/21ПНД Ф 13.1:2:3.27-99 «Количественный химический анализ атмосферного воздуха и выбросов в атмосферу. Методика выполнения измерений массовых концентраций оксида углерода и метана в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны и промышленных выбросах методом реакционной газовой хроматографии»;

6. №11/21«Методика измерений санитарной лаборатории АО «АНХК». Массовая концентрация диоксида серы (сера диоксид, серы диоксид) в атмосферном воздухе и промышленных выбросах. Методика измерений фотометрическим методом» №1636-2021 (№П4-04 МЗ-0128 ЮЛ-100 версия 2);

7. №10/21 С 18.001.МИ ФР.1.31.2019.35113 «Методики измерений массовой концентрации органических соединений в атмосферном воздухе методом газовой хроматографии»;

2020 год

8. №01/20 Стандарт организации ЧУ НПФР «НИИОТ» «Количественный химический анализ. Методика измерений массовой доли диоксида кремния в пробах пыли атмосферного воздуха и промышленных выбросов фотометрическим методом» ФР 1.31.2016.24809;

9. №02/20 М 02-14-2007 «Методика измерений массовой концентрации бенз(а)пирена методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуориметрическим детектированием с использованием жидкостного хроматографа «Люмахром» ФР 1.31.2017.25847;

10. №03/20 ПНД Ф 13.1:2:3.71-11«Методика измерений массовых концентраций загрязняющих компонентов воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе, промышленных выбросах в атмосферу методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой» ФР 1.31.2015.21767;

11. №04/20 ПНД Ф 13.1:2:3.63-08 «Методика измерений массовой концентрации никеля, марганца, мышьяка, хрома, теллура и железа в атмосферном воздухе населенных мест, в воздухе рабочей зоны, в промышленных выбросах и аэрозолях методом инверсионной вольтамперометрии» ФР.1.31.2008.04488»;

12. №05/20 М 02-15-2019 «Методика измерений массовой концентрации диоксида селена (в пересчете на селен) в атмосферном воздухе населенных мест

флуорометрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02» на предприятии АО «Уралэлектромедь»;

13. №07/20 МКХА-ИХАВП-02-2018 «Методика(метод) измерений массовой концентрации фторид-ионов, хлорид-ионов, нитрит-ионов, нитрат-ионов, фосфат-ионов, сульфат-ионов в пробах питьевых, природных, талых вод, почв, грунтов, донных отложений, отходов производства (бурового шлама) методом ионной хроматографии»;

14. №08/20 МКХА-ФВ -03-2017 «Методика измерений массовых концентраций фенола и алкилфенолов в пробах питьевых, природных, талых, сточных и очищенных сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии»;

15. №09/20 МИ-БПВ-01-2017 «Методика измерений массовой концентрации бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии» ФР 1.31.2018.28997;

16. №10/20 МИ-ЛОСВ-01-2018 «Методика(метод) измерений массовой концентрации летучих органических соединений (пропан-2-он, бензол, метилбензол, диметилбензол, этилбензол, хлорбензол, этилацетат, бутан-1-ол, бутилацетат) в атмосферном воздухе, воздухе замкнутых помещений в воздухе рабочей зоны методом газовой хроматографии» ФР 1.31.2019.32647;

2019 год

17. №08/19 АО «АНХК» «Методика измерений массовой концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны и промышленных выбросах методом хроматомасс-спектрометрии» №1526-2016 П4 -04 МЗ -0014 ЮЛ-100 (Версия 2.00) ФР 1.31.2017.26091;

18. №09/19 АО «АНХК» «Методика выполнения измерений массовых концентраций бензола, толуола, этилбензола, ксилола (смеси о-, м-, п-изомеров), стирола в атмосферном воздухе методом газовой хроматографии» №1626-2016 П4 -04 МЗ -0022 ЮЛ-100 (Версия 2.00) ФР 1.31.2017.26093;

19. №10/19 МИ №51-ГХ-2016 «Методика выполнения измерений массовой концентрации бензина (топливного, нефтяного малосернистого, бензина-растворителя) в пересчете на углерод в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны и промышленных выбросах методом газожидкостной хроматографии» ФР 1.31.2016.25258;

20. №02/19 М 03-06-2004 «Методика выполнения измерений массовой концентрации паров ртути в атмосферном воздухе, воздухе жилых и производственных помещений атомно-абсорбционным методом с зеемановской коррекцией неселективного поглощения с использованием анализатора ртути РА-915+» ФР 1.31.2005.01418;

21. №01/19 ПНД Ф 13.1.2.3.67-09 «Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в атмосферном воздухе населенных мест, воздухе санитарно-защитной зоны методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой» ФР 1.31.2015.21767;

2018 год

22. №04/18 ПНД Ф 14.1:2:4.3-95 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса»;

23. №01/18 ПНД Ф 14.1:3:4.114-97 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации сухого остатка в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом»;

24. №02/18 ПНД Ф 14.1:2:4.157-99 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций хлорид-ионов, нитрит-ионов, сульфат-ионов, нитрат-ионов, фторид-ионов и фосфат-ионов в пробах природных, питьевых и очищенных сточных вод с применением системы капиллярного электрофореза «Капель»»;

25. №06/18 СТО 2-2015 «Атмосферный воздух. Методика измерений массовой концентрации свинца и его соединений фотометрическим методом»;

26. №03/18 ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000 «Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации катионов аммония, калия, натрия, лития, магния, стронция, бария и кальция в пробах питьевых, природных и сточных вод методом капиллярного электрофореза «Капель»»;

27. №05/18 СТО 1-2015 «Атмосферный воздух. Методика измерений массовой концентрации неорганических соединений мышьяка фотометрическим методом»;

2016 год

28. №14/16 ПНД Ф 14.1:2:4.135-98 «Методика выполнения измерений массовой концентрации элементов в пробах питьевой, природных, сточных вод и атмосферных осадков методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой»;

29. №13/16 МКХА-ИХАВП-01 2012 «Методика измерений содержания фторид-ионов, хлорид-ионов, нитрит-ионов, нитрат-ионов, фосфат-ионов, сульфат-ионов в пробах природных и талых вод, почв, донных отложений, отходов производства (бурового шлама) методом ионной хроматографии»;

30. №11/16 МУК 4.1.1273-03 «Методические указания измерения массовой концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе и в воздухе рабочей зоны методом

высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуориметрическим детектированием»;

31. №15/16 МКХА-ИХАВП-02 2015 «Методика измерений содержания натрия, аммония, калия, кальция и магния в пробах природных и талых вод, почв, донных отложений, отходов производства (бурового шлама) методом ионной хроматографии»;

32. №12/16 МКХА-ИХ(Cr)ВП-01-2015 «Методика измерений содержания растворенного хрома шестивалентного в форме хромат-иона в пробах природных и талых вод, почв, донных отложений методом ионной хроматографии»;

33. №04/14 МВИ 46.01 «Методика измерений массовых концентраций цинка, свинца и марганца в атмосферном воздухе методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой».