ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова»

ОБЗОР СОСТОЯНИЯ РАБОТ ПО МОНИТОРИНГУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В 2015 ГОДУ

Методическое письмо

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2016 г.

ISSN 2415-8062

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Методическое письмо обобщает результаты деятельности наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы (МЗА) Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Обзор подготовлен на основе ежегодных отчетов ФГБУ УГМС, содержащих сведения о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы за 2015 год, 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 организационно-методическое руководство работами на сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета. 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**, а также: гл. спец. **И. Г. Гуревичем,** вед. метеорологом **Е. Д. Егоровой**, метеорологом **О. Г. Козловой**, в.н.с. **В. Д. Николаевым**, с.н.с. **А. А. Павленко**, гл. спец. **А. П. Степаковым**, аэрохимиком **Л. В. Станиславской**, аэрохимиком **Т. П. Струковой**, м.н.с. **А. А. Успенским**, с.н.с. **И. С. Яновским**, с.н.с. **Е. В. Ковачевой** под руководством заместителя директора ФГБУ «ГГО» **С. С. Чичерина**.

Данный обзор публикуется на сайте ФГБУ «ГГО»:
gost.e-ecolog.ru

По всем вопросам следует обращаться в
ОМИХСА ФГБУ «ГГО»:
телефон (812) 297-59-01, (812) 297-64-52
факс (812) 297-86-61
E-mail: gost.e-ecolog.ru
helga_sharikova@mail.ru

© Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова 2016

ISSN 2415-8062

Содержание

1 Состояние государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы 4
1.1 Изменения в составе и программе работ наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы 8
1.2 Выполнение программы наблюдений 18
2 Достоверность наблюдений загрязнения атмосферы и качество работы сетевых лабораторий 20
2.1 Внешний контроль точности измерений, проводимый ФГБУ «ГГО» 21
2.2 Согласование и оценка качества градуировочных графиков 92
2.3 Методические инспекции работ УГМС по мониторингу загрязнения атмосферы, проведенные ФГБУ «ГГО» 93
2.4 Работы по обеспечению достоверности наблюдений в подразделениях сети МЗА Росгидромета 95
2.5 Внедрение новых методик 101
3 Прогнозирование загрязнения воздуха 103
4 Технические средства измерений сети МЗА 106
4.1 Рекомендации по использованию технических средств на сети МЗА 106
4.2 Состояние технических средств на сети МЗА в 2015 году 114
Выводы 121
Приложение 1 Дополнения и исправления к изданиям фотометрических методик 122
Приложение 2 Замечания к хроматографическим методикам 134
Приложение 3 О разработке методики измерения сажи в атмосферном воздухе. 138
Приложение 4 Временные рекомендации по внедрению РД 52.04.831-2015 в лабораториях сети МЗА 144
Приложение 5 О проведении внутрилабораторного контроля точности измерений при мониторинге загрязнения атмосферного воздуха на наблюдательной сети Росгидромета. 150
Приложение 6 Рекомендации по внедрению РД 52.04.840-2015 «Применение результатов мониторинга качества атмосферного воздуха, полученных с помощью методов непрерывных измерений» 152

1 Состояние государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы

Регулярная сеть государственной системы мониторинга загрязнения атмосферы на территории Российской Федерации в 2015 году состояла из **612** стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы (ПНЗ), расположенных в **224** городах. Количество лабораторий (или групп) мониторинга загрязнения атмосферы в целом на сети составило **153**.

Основная информация о составе и работе наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы приведена в таблице 1.1, которая составлена по годовым отчетам ФГБУ УГМС, содержащим сведения о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы за 2015 год.

В таблице 1.1 для каждого из 24 ФГБУ УГМС указано число действующих в 2015 году стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы, и городов, в которых они расположены. Отдельно выделены города с безлабораторным контролем (73 города). В последних двух столбцах содержатся сведения о количестве химических лабораторий, осуществляющих анализ проб воздуха. Из них выделены кустовые лаборатории (48), в задачу которых входит также и анализ проб из городов с безлабораторным контролем. В таблице приведено количество разовых наблюдений за всеми примесями, при этом выделено количество наблюдений за специфическими примесями (в процентах). В зависимости от объемов работ в УГМС контролируются до 35 примесей (из них до 30 специфических). Всего за год на сети МЗА Росгидромета проведено 3373,2 тыс. наблюдений. За год в лабораторях проведено 3863,2 тыс. химических анализов.

В таблице 1.2 представлены сведения об информативности сети МЗА Росгидромета. Суммарная информативность в 2015 году составила 6334, она складывается из информативности разовых набюдений (4265), информативности для бенз(а)пирена (318) и информативности для тяжелых металлов (1753). Суммарная информативность в 2015 году увеличилась на 93 единицы, в первую очередь из-за увеличения информативности наблюдений за тяжелыми металлами.

В таблице 1.3 представлена информация о выполнении программы наблюдений на сети МЗА Росгидромета.

Таблица 1.1 – Сведения о работе сети МЗА по данным УГМС Росгидромета на 01.01.2016 г.

	УГМС	Количество									
		Городов с регулярными наблюдениями на стационарных ПНЗ (всего)	Городов с оезлаора-торным контролем (из них)	Стационарных ПНЗ	Всего контролируемых примесей	Специфических примесей (из них)	Наблюдений всего (тыс.)	Наблюдений за специфическими примесями (%)	Химических анализов (тыс.)	Лабораторий или групп МЗА	Кустовых лабораторий (из них)
1	Башкирское	5	0	20	26	21	94,5	44	121,7	5	0
2	Верхне-Волжское	11	4	37	28	23	159,1	35	174,7	7	4
3	Дальневосточное	6	1	12	29	24	87,6	45	92,3	7	1
4	Забайкальское	7	3	14	24	19	107,5	29	128,4	4	2
.5	Западно-Сибирское	10	2	45	28	23	282,4	46	332,6	8	2
6	Иркутское	18	11	37	28	23	227,3	64	211,9	7	5
7	Камчатское	2	1	6	15	10	24,6	24	34,6	1	1
8	Колымское	1	0	3	14	9	15,7	23	21,0	1	0
9	Крымское	6	2	11	19	14	56,8	35	75,4	4	2
10	Мурманское	8	4	13	16	12	52,4	20	55,9	4	4
11	Обь-Иртышское	10	6	22	25	20	150,8	46	161,4	4	1
12	Приволжское	15	3	56	33	28	303,8	39	407,8	12	6
13	Приморское	7	5	12	17	12	42,5	12	49,9	2	1
14	Сахалинское	6	1	9	16	11	44,0	30	52,5	5	1
15	Северное	8	1	21	24	19	109,8	42	150,6	7	1
16	Северо-Западное	13	6	28	25	20	148,7	52	167,7	7	4
17	Северо-Кавказское	22	9	49	22	17	245,1	29	244,2	13	4
18	Среднесибирское	11	6	26	29	24	213,8	46	213,8	5	2
19	Республики Татарстан	3	1	18	31	26	149,0	59	149,0	2	1
20	Уральское	14	0	55	34	30	285,0	30	368,2	13	0
21	Центральное	26	5	75	32	27	372,4	30	435,5	22	4
22	ЦЧО	9	1	34	19	14	157,3	27	171,1	8	1
23	Чукотское	2	0	2	3	0	1,3	0	1,3	2	0
24	Якутское	4	1	7	17	12	41,8	33	41,7	3	1
ИТОГО		**224**	**73**	**612**	**-**	**-**	**3373,2**	**35***	**3863,2**	**153**	**48**

* Приведено среднее значение доли наблюдений, %, за специфическими примесями

Таблица 1.2 – Информативность сети МЗА на 01.01.2016 г.

№	УГМС	Разовые наблюдения	Бенз(а)-пирен	Тяжелые металлы	Суммарная инфор-мативность
1	Башкирское	150	11	45	206
2	Верхне-Волжское	249	15	171	435
3	Дальневосточное	116	10	77	203
4	Забайкальское	90	8	36	134
5	Западно-Сибирское	327	20	83	430
6	Иркутское	237	23	91	351
7	Камчатское	32	2	14	48
8	Колымское	16	1	7	24
9	Крымское	66	7	56	129
10	Мурманское	56	6	35	97
11	Обь - Иртышское	204	11	27	242
12	Приволжское	485	25	109	619
13	Приморское	58	5	28	91
14	Сахалинское	54	2	7	63
15	Северное	129	11	35	175
16	Северо-Западное	237	17	98	352
17	Северо-Кавказское	294	26	98	418
18	Среднесибирское	231	22	54	307
19	Республики Татарстан	183	9	27	219
20	Уральское	391	33	360	784
21	Центральное	431	35	197	661
22	ЦЧО	181	17	84	282
23	Чукотское*	-	-	-	-
24	Якутское	48	2	14	64
ИТОГО		**4265**	**318**	**1753**	**6334**
*информация не представлена					

Таблица 1.3 – Программы наблюдений на сети МЗА Росгидромета в 2015 году

№	УГМС	Количество ПНЗ	Количество ПНЗ, работающих по программе			
			полной (4 раза в сутки) П	неполной (3 раза в сутки) НП	сокращенной (2 раза в сутки) СР	скользящей С
1	Башкирское	20	4	16	0	0
2	Верхне-Волжское	37	11	21	1	4
3	Дальневосточное	12	9	3	0	0
4	Забайкальское	14	8	5	1	0
5	Западно-Сибирское	45	7	38	0	0
6	Иркутское	37	14	12	11	0
7	Камчатское	6	0	6	0	0
8	Колымское	3	1	2	0	0
9	Крымское	11	0	10	1	0
10	Мурманское	13	0	12	1	0
11	Обь-Иртышское	22	2	12	1	7
12	Приволжское	56	12	43	1	0
13	Приморское	12	0	9	3	0
14	Сахалинское	9	3	6	0	0
15	Северное	21	5	16	0	0
16	Северо-Западное	28	7	19	0	2
17	Северо-Кавказское	49	2	47	0	0
18	Среднесибирское	26	8	18	0	0
19	Республики Татарстан	18	18	0	0	0
20	Уральское	55	20	34	0	1
21	Центральное	75	15	54	6	0
22	ЦЧО	34	2	32	0	0
23	Чукотское	2	0	0	2	0
24	Якутское	7	1	6	0	0
	ИТОГО	**612**	**149**	**421**	**28**	**14**
	ИТОГО (%)		**24**	**69**	**5**	**2**

1.1 Изменения в составе и программе работ наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферы

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

Башкирское УГМС

С 1 июня 2015 г восстановлены наблюдения на ПНЗ №14 г. Уфы, но не за всеми ранее определяемыми примесями. Наблюдения за специфическими примесями, ранее перенесенные (с целью сохранения информативности и объема выполняемых работ) с ПНЗ №14 на другие посты остались без изменений до конца 2015 г.:

-на ПНЗ №12 перенесены наблюдения за сероводородом;

-на ПНЗ №2 перенесены наблюдения за диоксидом серы, формальдегидом, углеводородами и бенз(а)пиреном;

-на ПНЗ №17 перенесены наблюдения за хлоридом водорода;

-на ПНЗ №5 перенесены наблюдения за тяжелыми металлами;

-на ПНЗ №1 введены дополнительные наблюдения за сероводородом в связи с постоянными жалобами жителей данного района.

Верхнее-Волжское УГМС

По состоянию на 01.01.2016 г. сеть наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха включает в себя 43 ПНЗ. Из них действующих: 35 стационарных и 1 маршрутный ПНЗ (ПНЗ №7 г. Ижевск).

Проводится работа по процедуре закрытия (выпуск приказа, составление акта закрытия) ПНЗ №№8,13,16 г. Н.Новгорода и ПНЗ №1 в п. Зеленый город Нижегородской области. Закрытие ПНЗ согласовано письмом Росгидромета (письмо №№20-44/148и от 20.04.2015).

С 2004 г. не проводится отбор проб атмосферного воздуха на ПНЗ №4 г. Ижевск. Приостановка работ была согласована ФГБУ «ГГО» в 2004 г. В 2015 г. не представилось возможным восстановить наблюдения на ПНЗ №4 г. Ижевск в связи с отсутствием финансовых средств на его восстановление.

С 28.12.2015 г. закрыт ПНЗ №9 в г. Ижевск. Пост был разграблен в 2003 г. Средств на восстановление в Удмуртском ЦГМС нет. Закрытие ПНЗ согласовано письмом Росгидромета (письмо № 140-07562/15и от 09.11.2015).

Дополнительно к «Государственному заданию» по мониторингу загрязнения атмосферы проводились наблюдения на ПНЗ №7 в г. Ижевск за счет средств Удмуртского ЦГМС.

В г. Чебоксары прекращен отбор проб атмосферного воздуха на ПНЗ №1 и ПНЗ №4 в связи с отсутствием электричества и средств на восстановление. С целью выполнения «Государственного задания на 2015 г.» на двух ПНЗ г. Чебоксары был организован дополнительный отбор проб. В 2015 г. Чувашским ЦГМС – филиалом ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» направлена заявка в ОСП «Чебоксарские электрические сети» на подключение к электрическим сетям ПНЗ №1 и №4.

За счет средств администрации г. Выкса на регулярной основе проводились наблюдения на ПНЗ г. Выкса.

В интересах администрации г. Н.Новгород продолжены дополнительные наблюдения за ароматическими углеводородами на ПНЗ №19 (Канавинский р-он, Н. Новгород).

С целью освоения передвижной экологической лаборатории МЭЛ-1 были выполнены рекогносцировочные обследования районов города Н.Новгорода, в том числе в период НМУ.

В рамках проводимой Росгидрометом оптимизации сети наблюдений в связи с сокращением бюджетного финансирования работ по мониторингу загрязнения окружающей среды, на территории деятельности ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» были сокращены наблюдения за сероводородом, фтористым водородом, хромом (VI) на территории Нижегородской области ввиду низких концентраций. Изменения программы работ согласованы ФГБУ «ГГО».

Дальневосточное УГМС

Состав сети МЗА ФГБУ «Дальневосточное УГМС» не изменился.

В 2015 г. с 01 января по 05 февраля и с 1 июня по 10 ноября не осуществлялся отбор проб на ПНЗ №6 (г. Хабаровск) в связи с отсутствием гидрометнаблюдателя.

Увеличение числа постов, работающих по полной программе, произошло за счет оснащения ПНЗ в г. Благовещенск автоматическим программируемым пробоотборным устройством (АПУ).

В программе наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха произведены следующие изменения:

- расширен перечень определения тяжелых металлов (ТМ)-добавлены: кадмий, алюминий, кобальт и магний;
- на ПНЗ №2 в г. Хабаровск введен отбор проб на определение аммиака.

Забайкальское УГМС

В течение 2015 года на сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха изменений не произошло.

С 2014 г. в рамках реализации ФЦП "Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012—2020 гг." работают 9 автоматических станций АСК-А в 5 городах: Гусиноозерск — 1 станция, Петровск-Забайкальский — 1 станция, Селенгинск — 2 станции, Улан-Удэ —3 станции, Чита — 2 станции. На всех АСК-А установлены газоанализаторы фирмы Environnement S.A.

Западно-Сибирское УГМС

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

- в г. Кемерово – перевыполнение плана связано с введением отбора проб за 01 час на одном ПНЗ;
- в г. Новокузнецк - невыполнение плана связано с выходом из строя воздухозаборного оборудования на ПНЗ;
- в г. Бийск – причина невыполнения плана – отсутствие электроэнергии, неисправность аспиратора, эдектродвигателя, поломка ротаметра;
- в г. Томск – невыполнение плана составило 279 проб, из-за поломки аспираторов и отключения электроэнергии.
- в г. Новосибирск:
- на ПНЗ №47 не проводились наблюдения (из-за выхода из строя оборудования в связи с пожаром на посту и отсутствием наблюдателя);
- на ПНЗ №24 с мая по октябрь месяц из-за обрыва электрокабеля и отключения электроэнергии проводился отбор проб только на оксид углерода. В декабре наблюдения не проводились из-за поломки аспиратора по причине его изношенности;
- на ПНЗ №25 в связи с отсутствием аспиратора наблюдения с августа месяцапроводились по 3-м срокам (07, 13,19);
- на ПНЗ №54 с конца января по 17 марта из-за аварийного отключения электроэнергии, наблюдения велись по оксиду углерода;
- на ПНЗ №26 в течение года в непрерывном режиме с помощью автоматических газоанализаторов проводились наблюдения за озоном.

В г. Искитим, Новосибирской области наблюдения проводились с использованием спецавтомобиля по сокращённой программе, так как павильоны были разграблены. На восстановление стационарных ПНЗ в настоящее время нет средств.

В г. Заринск регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводились силами промышленного

предприятия ОАО «Алтай-Кокс» под организационно-методическим руководством Алтайского ЦГМС.

Иркутское УГМС

Недовыполнение плана по отдельным видам работ обусловлено:

- прекращением наблюдений за содержанием формальдегида в гг. Иркутск, Шелехов, Ангарск в период с июня по август по причине отсутствия реактива фенилгидразин солянокислый.
- прекращением наблюдений за содержанием взвешенных веществ и бенз(а)пирена в гг. Братск и Саянск из-за отсутствия фильтров ФПП-15 с августа по октябрь.

Дополнительно к плану работ, на автоматизированных станциях в гг. Иркутск и Байкальск выполнены измерения концентраций содержания в атмосферном воздухе метана и суммы углеводородов. Наблюдения за ароматическими углеводородами (бензол, этилбензол, толуол, изомеры ксилола) не проводились в течение года на ПНЗ №№02, 07 в г. Братске по причине поломки газохроматографического оборудования.

В рамках реализации федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 гг.» в ФГБУ «Иркутское УГМС» в 2015 году продолжалась, начатая в 2012 году, поэтапная модернизация государственной наблюдательной сети за состоянием атмосферного воздуха в городах Байкальской природной территории. Основные мероприятия по оснащению ФГБУ «Иркутское УГМС»:

- ввод в эксплуатацию стационарных автоматизированных станций АСК-А (на базе МР-28Р);
- замена комплектных лабораторий: Свирск №1, Усолье-Сибирское №5, Саянск №3;
- ввод в эксплуатацию хроматографической системы (Agilent Tehnologies) Иркутск ЛМЗА;
- осуществлена установка автоматизированной станции МР-28 М на ПНЗ №03 в г. Саянск взамен устаревшей комплектной лаборатории из средств ОАО « Саянскхимпласт».

Камчатское УГМС

Изменений в программе работ нет.

Сеть МЗА в Камчатском УГМС не оборудована автоматическими пробоотборными устройствами, автоматизированными системами и станциями.

В октябре 2015 года в Петропавловске-Камчатском установлен стационарный пост АСПК-А, переданный в УГМС Министерством природных ресурсов и экологии Камчатского

края в рамках долгосрочной краевой целевой программы (ДКЦП) «Снижение загрязнения атмосферного воздуха в Камчатском крае на 2012 — 2014 годы», взамен пришедшего в негодность ПОСТ-2. В комплектации поста имеются два суточных реле для организации отбора проб в ночное время (01 ч.) на газовые примеси (кроме оксида углерода).

Колымское УГМС

В Колымском УГМС в 2015 году, наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха проводились только в г. Магадан. Не отобрано 33 запланированные пробы на ПНЗ №1 из-за протечки крыши павильона в период сильных дождей.

Крымское УГМС

10 ПНЗ ФГБУ «Крымское УГМС» работали по полной программе и 1 ПНЗ (г. Севастополь) - по сокращенной программе. С 2016 года планируется перевести ПНЗ г. Севастополь на полную программу наблюдений.

В течение 2015 года на сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха изменений не произошло.

Мурманское УГМС

В 2015 году по сравнению с 2014 годом количество стационарных постов наблюдений в составе сети МЗА ФГБУ «Мурманское УГМС» уменьшилось на 2, число контролируемых городов - не изменилось.

В составе сети МЗА произошли следующие изменения в программе работ ПНЗ:

- на ПНЗ №5 п. Никель с июля 2015 года, в соответствии с утвержденной программой, проводится отбор проб для определения концентраций бенз(а)пирена и металлов и установлены автоматические газоанализаторы для непрерывного определения диоксида серы, диоксида азота и оксида азота;
- на ПНЗ №6 п. Никель с июля 2015 года проводится отбор проб для определения концентраций пыли, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, формальдегида;

По сравнению с 2014 годом с 1.01.2015 г. прекращены наблюдения за содержанием ртути в атмосферном воздухе в городах Мурманск, Мончегорск и Никель.

Дополнительно по региональной целевой программе в населенных пунктах Мурманской области установлены информационно-измерительные комплексы непрерывного контроля загрязняющих веществ в населенных пунктах Кола, Мончегорск, Никель, Заполярный.

Обь-Иртышское УГМС

В связи с сокращением финансирования в 2015 году были прекращены наблюдения на ПНЗ №2 в г. Нижневартовск.

В г. Омск на ПНЗ №1 (с апреля по декабрь 2015 г.) и на ПНЗ №28 (с января по декабрь 2015 г.) наблюдения проводились в рамках долгосрочной целевой программы «Об охране окружающей среды в Омской области (2010 – 2015 годы)». Финансирование этой программы проводилось за счет средств областного бюджета по Госконтракту с Министерством природных ресурсов и экологии и частично за счет средств ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС».

Недовыполнение плана в 2015 г. обусловлено следующими причинами:

1) г. Омск

- неисправность аспиратора АВА-1-150 на ПНЗ №28 (02-04 марта 2015, 12-16 мая 2015 в 01 ч , 12-14.10.2015);
- неисправность электроаспиратора М 822 на
ПНЗ №7 (09-11 февраля 2015),
ПНЗ №2 (27.06.-30.06.2015 и 11.07.2015-14.07.2015),
ПНЗ №26 (22-29.10.2015),
ПНЗ №27 (17-20.07.2015 и 29-30.07.2015),
ПНЗ №29 (03-05.08.2015; 09-11.12.2015);
- отсутствие электроэнергии на ПНЗ № 2 (10.04.2015 в 13ч);
- неисправность газоанализатора «Палладий-3» на ПНЗ №27 (28-29.09.2015);

2) г. Сургут

- отсутствие наблюдателя на ПНЗ №1 (отбор начат не с 1.01 2015 г., а с 01.03.2015),
- отсутствия контракта на проведение наблюдений на ПНЗ №2 (отбор начат не с 1.01 2015 г., а с 02.02.2015).

Эпизодические наблюдения проводились в 2015 г. в г. Омске и Омской области на границе санитарно-защитных зон 4 предприятий (ОАО «ПГК», ООО «ЭкоТЕХНОЛОГИИ»; ООО НПО «МИР», «ЖКХ Сервис»). Кроме того, в 40 точках г. Омска проводился разовый отбор проб по жалобам населения (по Госконтракту с Министерством природных ресурсов и экологии Омской области).

Ведомственная сеть МЗА на территории Обь-Иртышского УГМС состоит из лабораториии и 3х стационарных ПНЗ г. Тобольска. На стационарных постах ведомственной сети МЗА контролируется 8 примесей: пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, фенол, сумма углеводородов, формальдегид.

Приволжское УГМС

Снижение показателя информативности (с 631 до 619) произошло из-за снятия наблюдений за отдельными примесями, введенными дополнительно к госзаданию, в гг. Новокуйбышевск, Сызрань, Самара, Ульяновск, Саратов, п. Похвистнево и пос. Безенчук Самарской области. Сокращение финансирования из местных бюджетов послужило причиной приостановки вышеуказанных наблюдений.

В 2015 году продолжены регулярные стационарные наблюдения за содержанием нитробензола в атмосфере г. Чапаевска. Данная работа проводилась за счет средств промышленных предприятий.

Специалисты лаборатории Оренбургского ЦГМС проводили анализ на содержание ароматических углеводородов проб воздуха, отобранных на 2-х ПНЗ г. Орска.

Два подразделения ФГБУ «Приволжское УГМС» (ЛМЗА ЦМС и Новокуйбышевская ЛМЗС) оснащены газоанализаторами «ГАНК-4», которые использовались при эпизодических наблюдениях, при аварийных ситуациях и в связи с жалобами населения. Газоанализаторы успешно прошли поверку в 2015 г. в НПО «ГАНК» г. Москва.

Дополнительно к государственной системе наблюдений проводились наблюдения за качеством атмосферного воздуха на 19 стационарных постах. В том числе на базе лабораторий УГМС (за счет средств администраций городов и промышленных предприятий) регулярные наблюдения за качеством атмосферного воздуха проводились на 16 ПНЗ:

- 5-ти ПНЗ в г. Самара (ПНЗ №15, ПНЗ №12, ПНЗ №13, ПНЗ №17, ПНЗ №18);
- 1-ом ПНЗ в г. Чапаевск ПНЗ №3;
- 1-ом ПНЗ в г. Сызрани, расположенном на границе СЗЗ Сызранского НПЗ;
- 1-ом ПНЗ в г.о. Похвистнево Самарской области;
- 1-ом ПНЗ в п.г.т. Безенчук Самарской области;
- 1-ом ПНЗ в пос. Шлюзовой Самарской области;
- 1-ом ПНЗ в г. Новоульяновск Ульяновской области;
- 1-ом ПНЗ в г. Димитровград Ульяновской области;
- 1-ом ПНЗ в пос. Маяк г. Новокуйбышевск Самарской области;
- 3-х автоматических ПНЗ в г. Оренбург.

Также дополнительные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводятся за счет средств органов местного самоуправления и промышленных предприятий на базе лабораторий – лицензиатов (3 ПНЗ):

- 1 ПНЗ в г. Отрадном Самарской области обслуживается специалистами муниципального учреждения «Экология города Отрадного» при методическом сопровождении ЛМЗА ЦМС;

- 2 стационарных автоматических ПНЗ в п. Леонидовка и п. Золотаревка Пензенской области обслуживают специалисты местных промышленных лабораторий при методическом сопровождении ЛМЗА ЦМС.

В г. Саратов автоматические ПНЗ законсервированы из-за отсутствия финансовых средств.

Приморское УГМС

Сократилось число ПНЗ, так как закрыты: 1 ПНЗ в г. Партизанск (с 01.04.2015 г.) и 1 ПНЗ в г. Спасск-Дальний (с 27.05.2015 г.).

Наблюдения за содержанием оксида углерода проводятся в г. Владивостоке на всех ПНЗ и в городах Артём и Уссурийск.

В безлабораторных городах - Находка, Партизанск и Спасск-Дальний, необеспеченных газоанализатором на оксид углерода, проводятся наблюдения только за тремя основными примесями: взвешенные вещества, диоксид азота и диоксид серы.

Северное УГМС

Система АСКЗА г. Череповца устарела и требует модернизации. Автоматические станции контроля загрязнения атмосферы «АСКЗА» (5 станций) 1992-2003 гг. выпуска эксплуатируются, но автоматические газоанализаторы, установленные на станциях, не поверены в связи с отсутствием средств.

Северо-Кавказское УГМС

В 2015 г. в связи с отсутствием финансирования работ из местного бюджета не проводились наблюдения на 3-х стационарных постах в г. Новочеркасск.

В течение 2015 года в гг. Волгоград и Таганрог выходило из строя пробоотборное оборудование. В Ростове-на-Дону на ПНЗ №№44 и 55 временно прекращались наблюдения из-за обрывов электрического кабеля. С декабря текущего года прервались наблюдения на ПНЗ №51 в Ростове-на-Дону из-за полного разрушения наблюдательного поста в результате дорожно-транспортного происшествия.

Среднесибирское УГМС

В г. Норильске наблюдения за бенз(а)пиреном на ПНЗ №3 проводились по неполной программе. С 2014 г. в г. Норильске работает мобильная экологическая лаборатория (МЭЛ). С ее

помощью наблюдения проводились по неполной программе на 3-х маршрутных постах, расположение которых совпадает с местами установки ПНЗ №№3, 4, 11. Наблюдения проводились не полный год.

В г. Ачинск с 1 января 2015 года прекратила функционирование лаборатория мониторинга загрязнения атмосферы. Анализ проб с 3-х ПНЗ г. Ачинска проводит КЛМС г. Назарово.

Уральское УГМС

План работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха выполнен на 95,1%. Недовыполнение работ обусловлено следующими причинами:

- в г. Екатеринбург не работали ПНЗ №9 (в сентябре-ноябре 2015 г.) в связи с отсутствием наблюдателя и ПНЗ №2 (в мае, сентябре, частично - в октябре) в связи с отсутствием электроэнергии;
- определение оксида углерода в июне-октябре 2015 г. в г. Екатеринбург не проводились, так как в ЛМАВ вышел из строя газоанализатор «Палладий-3»;
- наблюдения на ПНЗ №3 и №8 сняты с плана работ в связи с отсутствием наблюдателей;
- в г. Краснотурьинске не проводится анализ на взвешенные вещества из-за отсутствия аналитических весов;
- в г. Первоуральске вышел из строя газоанализатор «Палладий-3» для определения оксида углерода;
- в Мариинске прекращен отбор проб в связи обвалом крыши павильона поста.

План работ по определению бензольных углеводородов в атмосферном воздухе выполнен на 95,5%, по определению бенз(а)пирена - на 98,7%. Причиной недовыполнения плана явилось:

- неполный отбор в г. Екатеринбург на бензольные углеводороды и бенз(а)пирен);
- неполный отбор проб на бензольные углеводороды в январе в г.г. Челябинск, Магнитогорск, Соликамск, Березники;
- неполный отбор проб на бенз(а)пирен в г. Магнитогорск в связи с отпуском наблюдателя.

Центральное УГМС

Изменений в составе сети и программе наблюдений нет. Дополнительно проводят наблюдения:

- ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Смоленской области» проводит маршрутные эпизодические наблюдения в пяти точках в городе Смоленске;

- в г. Смоленске ОАО «ОСРАМ» проводит подфакельные наблюдения на границе санитарно-защитной зоны;

- в г. Москве ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» проводит эпизодические наблюдения в 50 точках, расположенных во всех округах города;

- в г. Москве и Московской области в 2015 году проводились маршрутные обследования на 5 постах.

За счет бюджетных и внебюджетных средств постепенно обновляется приборный парк мониторинга атмосферного воздуха.

Для проведения маршрутных обследований (5 маршрутных постов), выездов по жалобам населения и договорных работ использовалась передвижная мобильная лаборатория контроля атмосферного воздуха (ПЭЛ), укомплектованная пробоотборными устройствами для ручного отбора проб (УОПВ-4, АВА-1-150) и автоматическим метеокомплексом (WXT-520).

На ПНЗ №2 (г. Москва, Балчуг) установлены газоанализаторы (модель TELEDYNE T201/201E) для измерений содержания аммиака, оксида и диоксида.

В соответствие с приказом Росгидромета НПО «Тайфун» передал на баланс в ФГБУ «Центральное УГМС» мобильную экологическую лабораторию (МЭЛ-А) с автоматическими газоанализаторами на примеси: диоксид серы, оксид углерода сероводород, озон, аммиак, оксид и диоксид азота.

Проводятся параллельные наблюдения с помощью ручных методов и автоматических для определения сопоставимости результатов.

УГМС ЦЧО

В г. Курске временно законсервирован ПНЗ №18 из-за отсутствия финансирования.

Тамбовской КЛМС программа работ по наблюдению за загрязнением атмосферного воздуха в полном объеме не выполнена из-за частого выхода из строя пробоотборного оборудования, газоанализаторов и отключения электроэнергии.

В г. Курске только со 02.11.2015 г. начался отбор проб на ПНЗ №3 (должность наблюдателя оставалась вакантной с 01.11.2014 г. из-за низкой заработной платы и удаленности поста от лаборатории). С мая 2015 г. прекращено определение оксида углерода, в связи с выходом из строя «Палладий -3».

В г. Липецке проводятся наблюдения на 1 ведомственном ПНЗ (работы финансируются администрацией города), обслуживание поста производится Липецкой КЛМС на договорной основе.

Чукотское УГМС

Изменений в составе сети ПНЗ и программе наблюдений нет. В г. Анадырь контролируются только взвешенные вещества (по сокращенной программе), а в г. Певек контролируются диоксид серы и диоксид азота (по сокращенной программе).

В **УГМС: Сахалинское, Северо-Западное, Республики Татарстан, Якутское** - изменений в составе сети и программе наблюдений нет.

1.2 Выполнение программы наблюдений

ФГБУ «ГГО», как головная организация Росгидромета в области мониторинга загрязнения атмосферы ежегодно проводит согласование «Программы работы сети наблюдений за загрязнением атмосферы» ФГБУ УГМС, а также изменений в составе сети МЗА.

В таблице 1.3 приведены результаты выполнения программы наблюдений ФГБУ УГМС в 2015 году. Из таблицы 1.3 следует, на сети Росгидромета ПНЗ работают по следующим программам наблюдений:

- **24%** ПНЗ по **полной программе** (4 раза в сутки),
- **69%** ПНЗ по **неполной программе** (3 раза в сутки),
- **5%** ПНЗ по **сокращенной программе** (2 раза в сутки),
- **2%** ПНЗ по **скользящей программе** (1 раз в сутки).

Всего за год проведено 3373,2 тыс. наблюдений. За год проведено 3863,2 тыс. химических анализов.

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

Перечень измеряемых специфических примесей определяется для каждого города индивидуально, число загрязняющих веществ в перечне для различных УГМС составляет от 1 до 30 (см. табл. 1.1):

1	Аммиак	16	Сероуглерод
2	Анилин	17	Сульфаты растворимые
3	Ацетон	18	Толуол
4	Бензол	19	Трихлорэтилен
5	Бенз(а)пирен	20	Углеводороды (сумма)
6	Изопропанол	21	Углерод 4х хлористый
7	Кислота серная	22	Фенол
8	Кислота азотная	23	Формальдегид
9	Ксилол	24	Фтористый водород

10	Метанол	25	Фториды твердые
11	Метилмеркаптан	26	Хлор
12	Озон	27	Хлористый водород
13	Ртуть	28	Хлорбензол
14	Сажа	29	Цианид водорода
15	Сероводород	30	Этилбензол

Кроме того измеряются концентрации тяжелых металлов (ТМ): **железо, кадмий, кобальт, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк.** Отбор проб на ТМ осуществляется на ПНЗ согласно программе работ УГМС в течение месяца. Затем отобранные пробы воздуха направляются в Централизованные лаборатории (ЦЛ) на анализ.

Централизованные лаборатории выполняют анализы проб атмосферного воздуха из городов сети МЗА для определения концентраций бенз(а)пирена и металлов.

ЦЛ НПО «Тайфун» в г. Обнинск проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 292 ПНЗ из 154 городов 21 УГМС и анализ проб на металлы с 62 ПНЗ из 47 городов 15 УГМС.

ЦЛ Свердловского ЦМС в г. Екатеринбург проводит анализ проб на - бенз(а)пирен с 34 ПНЗ из 13 городов Уральского УГМС и анализ проб на тяжелые металлы - с 81 ПНЗ из 41 города 8 УГМС (Уральское, Забайкальское, Западно-Сибирское, Среднесибирское, Обь-Иртышское, Башкирское, Приволжское, Республики Татарстан).

Лаборатория Мурманского ЦМС проводит анализ на бенз(а)пирен с 8 ПНЗ из 5 городов и анализ проб на металлы с 7 ПНЗ из 7 городов Мурманского УГМС.

На сети Росгидромета работают 17 газохроматографических лабораторий в 13 УГМС.

Лаборатории осуществляют газохроматографический анализ проб воздуха с 87 ПНЗ в 39 городах для определения концентраций ароматических углеводородов: бензол, толуол, этилбензол, ксилолы.

В целом для сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета в 2015 году, как и в предыдущие годы, наиболее актуальны были следующие проблемы:

- низкая заработная плата, что приводит к отсутствию молодых квалифицированных сотрудников и текучести кадров в химлабораториях, к трудностям в заполнении вакансий наблюдателей;
- моральный и физический износ стационарных постов наблюдений;

- выход из строя устаревшего оборудования на ПНЗ;
- перебои в снабжении электроэнергией ПНЗ;
- недостаточное финансирование на приобретение современного оборудования для ПНЗ;
- недостаточное обеспечение химических лабораторий современными средствами измерений.

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

2.1 Внешний контроль точности измерений, проводимый ФГБУ «ГГО»

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

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

В качестве критерия соответствия результатов измерений заданной точности принят норматив точности - K. Результаты измерений признаются **удовлетворительными**, если $|C - X| \leq K$. 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 правильности, вычисленный для заданного уровня концентрации (мкг в пробе). В качестве нормативного значение K принимают равным **±20 %.**

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

В 2015 году внешний контроль точности проводился по двум примесям: **диоксид азота и формальдегид.**

Диоксид азота

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями были изготовлены и разосланы в **138 лабораторий** сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Для каждой примеси необходимо было провести измерение 4-х заданных концентраций. Каждая концентрация должна была быть измерена 5 раз.

Особенностью данной рассылки было то, что были изготовлены и разосланы 3 варианта образцов контроля с заданными концентрациями (мкг/5см^3):

1	**0,27**	**0,69**	**1,37**	**2,06**
2	**0,21**	**0,55**	**1,10**	**2,74**
3	**0,34**	**0,69**	**1,64**	**2,20**

Результаты обработки полученных данных контроля качества измерений **диоксид азота** приведены в таблице 2.1.

Из представленных данных видно, что 5 лабораторий из 138 проконтролированных получили **неудовлетворительные**

оценки, что составляет 4% от числа проконтролированных ЛМЗА. К ним относятся лаборатории городов:

1	Тюмень,	Обь-Иртышское УГМС
2	Поронайск,	Сахалинское УГМС
3	Иваново,	Центральное УГМС
4	Новомосковск,	Центральное УГМС
5	Певек,	Чукотское УГМС

Результаты внешнего контроля по сравнению с прошлым контролем на диоксид азота (см. МП «Обзор … за 2013 год») значительно улучшились. Однако, ЛМЗА г.г. Иваново и Новомосковск повторно получили неудовлетворительную оценку.

На рис.2.1 представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций диоксида азота.

96% измерений удовлетворительные и находятся в диапазоне погрешности от -20% до + 20%.

4% измерений недостоверны и находятся в диапазоне от -78% до -20% и от 20% до 42%. (см. табл. 2.1)

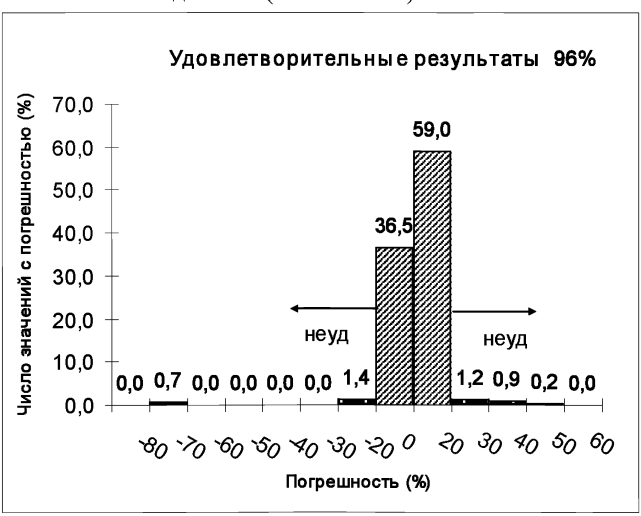


Рис.2.1 Гистограмма распределения погрешности измерения концентраций диоксида азота

Формальдегид

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями были изготовлены и разосланы в 100 лабораторий сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Для каждой примеси необходимо было провести измерение 5 заданных концентраций. Каждая концентрация должна была быть измерена 5 раз.

Измерения концентраций формальдегида проводились двумя методами:

1- с ацетилацетоном: РД52.04.186-89 п. 5.3.3.7;

2- с фенилгидразином: РД52.04.186-89 п. 5.3.3.6.

Как показал анализ полученных результатов, на сети работают:

- методом с фенилгидразином в 62 лабораториях,
- методом с ацетилацетоном в 38 лабораториях.

Особенностью данной рассылки было то, что были изготовлены и разосланы 2 варианта образцов контроля (мкг/5см^3):

1	**0,50**	**1,00**	**2,00**	**3,00**	**4,00**
2	**0,60**	**1,60**	**3,00**	**4,00**	**5,00**

Результаты обработки полученных данных контроля контроля качества измерений формальдегида приведены в таблице 2.2.

Из представленных данных видно, что **4** лаборатории из **100** проконтролированных получили **неудовлетворительные** оценки, что составляет 4% от числа проконтролированных ЛМЗА. К ним относятся лаборатории городов:

1	Комсомольск-на-Амуре,	Дальневосточное УГМС
2	Челябинск,	Уральское УГМС
3	Губаха,	Уральское УГМС
4	Белгород,	УГМС ЦЧО

Все эти ЛМЗА проводят измерения концентраций формальдегида методом РД 52.04.186-89 п. 5.3.3.6.

Результаты внешнего контроля по сравнению с прошлым контролем на формальдегид (см. МП «Обзор… за 2012 год») значительно улучшились. Однако, ЛМЗА г. Комсомольск-на-Амуре повторно получила НЕУД.

На рис.2.2 представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций формальдегида.

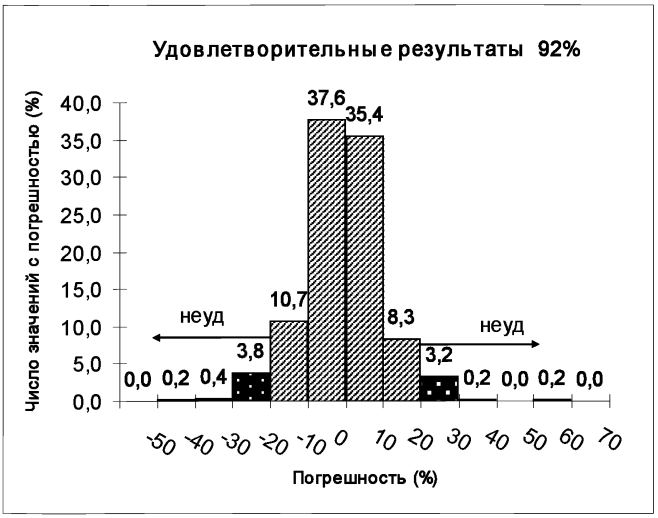


Рис.2.2 Гистограмма распределения погрешности измерения концентраций формальдегида

92% измерений удовлетворительны и находятся в диапазоне погрешности от -20% до + 20%.

8 % измерений недостоверны и находятся в диапазоне от -42% до -20% и от 20% до 56% (см. табл. 2.2).

Выводы и рекомендации по результатам внешнего 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, для построения градуировочных графиков следует использовать ГСО (государственные стандартные образцы), и проводить его построение с учетом всех точек диапазона концентраций.

При определении диоксида азота и формальдегида следует обратить внимание на правильность и точность приготовления

стандартных растворов, и соблюдение условий проведения анализа.

Систематическая ошибка при определении формальдегида может быть обусловлена качеством реактивов. Необходимо контролировать срок годности реактивов, так как со временем может значительно снижаться их химическая активность в связи с неустойчивостью.

При работе **фенилгидразиновым методом** растворы фенилгидразина и хлорамина Б необходимо готовить в день анализа. При работе **ацетилацетоновым методом** необходим контроль качества ацетилацетона и аммония уксуснокислого. Также большое значение имеет соблюдение температурного режима и времени нагревания проб на водяной бане (температура = 40^0 , время = 30 мин), при этом 3 «нулевые» пробы необходимо нагревать вместе с анализируемыми пробами. Все измерения на фотоколориметре необходимо проводить относительно воды, а не «нулевого» раствора.

Заниженные неудовлетворительные результаты при проведении внешнего контроля могут быть связаны с неполнотой извлечения раствора образца контроля. Поэтому стеклянные капиллярные образцы (ампулы) необходимо быстро и тщательно размельчать плоскогубцами (особенно ее концы) с одновременной промывкой трубки, в которой находится ампула, раствором разбавления (объемом не менее 10-20$см^3$).

Таблица 2.1 – Результаты внешнего контроля измерения концентраций диоксида азота в лабораториях Росгидромета в 2015 г.

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
1	Башкирское	Уфа	0,27	0,29	0,30	0,29	0,29	0,30	0,30	10	удовл
			0,69	0,70	0,70	0,70	0,70	0,71	0,71	2	удовл
			1,37	1,39	1,39	1,40	1,40	1,41	1,40	2	удовл
			2,06	2,11	2,12	2,10	2,13	2,13	2,12	3	удовл
2		Салават	0,21	0,24	0,22	0,23	0,25	0,23	0,23	11	удовл
			0,55	0,62	0,64	0,65	0,63	0,63	0,63	15	удовл
			1,10	1,23	1,25	1,24	1,26	1,25	1,25	13	удовл
			2,74	3,08	3,08	3,09	3,08	3,07	3,08	12	удовл
3		Стерлитамак	0,27	0,31	0,30	0,30	0,31	0,30	0,30	12	удовл
			0,69	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	4	удовл
			1,37	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	4	удовл
			2,06	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	-1	удовл
4		Туймазы	0,21	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,21	-1	удовл
			0,55	0,54	0,55	0,56	0,55	0,55	0,55	0	удовл
			1,10	1,06	1,06	1,10	1,09	1,07	1,08	-2	удовл
			2,74	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	-1	удовл
5		Благовещенск	0,34	0,41	0,40	0,41	0,40	0,41	0,41	19	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			0,69	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	14	удовл
			1,64	1,85	1,83	1,81	1,81	1,82	1,82	11	удовл
			2,20	2,40	2,36	2,38	2,35	2,36	2,37	8	удовл
6	Верхнее-Волжское	Ижевск	0,27	0,29	0,29	0,29	0,30	0,28	0,29	7	удовл
			0,69	0,77	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77	12	удовл
			1,37	1,52	1,52	1,51	1,54	1,52	1,52	11	удовл
			2,06	2,25	2,26	2,26	2,28	2,26	2,26	10	удовл
7		Нижний Новгород	0,21	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	4	удовл
			0,55	0,60	0,60	0,60	0,61	0,60	0,60	9	удовл
			1,10	1,21	1,20	1,20	1,19	1,20	1,20	9	удовл
			2,74	2,86	2,85	2,85	2,84	2,85	2,85	4	удовл
8		Чебоксары	0,34	0,32	0,33	0,32	0,33	0,32	0,32	-5	удовл
			0,69	0,65	0,64	0,65	0,64	0,66	0,65	-6	удовл
			1,64	1,56	1,56	1,56	1,55	1,53	1,55	-5	удовл
			2,20	2,04	2,06	2,05	2,04	2,05	2,05	-7	удовл
9		Саранск	0,34	0,34	0,39	0,39	0,39	0,34	0,37	9	удовл
			0,69	0,74	0,74	0,74	0,69	0,74	0,73	6	удовл
			1,64	1,72	1,72	1,77	1,72	1,72	1,73	5	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			2,20	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	5	удовл
10		Арзамас	0,34	0,37	0,38	0,36	0,37	0,37	0,37	9	удовл
			0,69	0,76	0,76	0,75	0,76	0,76	0,76	9	удовл
			1,64	1,77	1,76	1,76	1,77	1,78	1,77	8	удовл
			2,20	2,38	2,39	2,38	2,39	2,37	2,38	8	удовл
11		Дзержинск	0,34	0,35	0,35	0,36	0,33	0,35	0,35	2	удовл
			0,69	0,71	0,73	0,72	0,72	0,72	0,72	4	удовл
			1,64	1,66	1,73	1,71	1,71	1,69	1,70	4	удовл
			2,20	2,26	2,30	2,28	2,29	2,30	2,29	4	удовл
12		Киров	0,21	0,19	0,19	0,17	0,19	0,19	0,18	-13	удовл
			0,55	0,48	0,50	0,49	0,49	0,50	0,49	-10	удовл
			1,10	0,99	1,01	1,00	1,01	1,01	1,00	-9	удовл
			2,74	2,42	2,42	2,40	2,43	2,44	2,42	-12	удовл
13	Дальневосточное	Хабаровск	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	3	удовл
			0,69	0,71	0,73	0,70	0,71	0,72	0,71	3	удовл
			1,37	1,39	1,40	1,42	1,41	1,39	1,40	2	удовл
			2,06	2,08	2,04	2,09	2,08	2,08	2,08	1	удовл
14		Тында	0,34	0,31	0,31	0,32	0,33	0,32	0,32	-6	удовл
			0,69	0,61	0,62	0,63	0,65	0,65	0,63	-8	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			1,64	1,54	1,53	1,52	1,51	1,54	1,53	-7	удовл
			2,20	2,07	2,10	2,03	2,05	2,08	2,07	-6	удовл
15		Благовещенск	0,34	0,34	0,35	0,34	0,36	0,35	0,35	2	удовл
			0,69	0,70	0,72	0,71	0,72	0,71	0,71	3	удовл
			1,64	1,70	1,71	1,73	1,72	1,73	1,72	5	удовл
			2,20	2,30	2,30	2,31	2,31	2,30	2,30	5	удовл
16		Биробиджан	0,27	0,28	0,29	0,28	0,29	0,29	0,29	6	удовл
			0,69	0,72	0,73	0,72	0,73	0,73	0,73	5	удовл
			1,37	1,47	1,44	1,45	1,46	1,45	1,45	6	удовл
			2,06	2,17	2,17	2,21	2,17	2,17	2,18	6	удовл
17	Забайкальское	Чита	0,21	0,18	0,16	0,18	0,16	0,17	0,17	-19	удовл
			0,55	0,45	0,45	0,45	0,44	0,45	0,45	-19	удовл
			1,10	0,90	0,91	0,89	0,89	0,88	0,89	-19	удовл
			2,74	2,17	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	-21	НЕУД
18		Улан-Удэ	0,34	0,29	0,35	0,31	0,33	0,33	0,32	-5	удовл
			0,69	0,67	0,67	0,65	0,64	0,65	0,66	-5	удовл
			1,64	1,51	1,51	1,50	1,50	1,52	1,51	-8	удовл
			2,20	2,03	2,02	2,05	2,01	2,09	2,04	-7	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
19		Селегинск	0,27	0,27	0,26	0,25	0,28	0,26	0,26	-2	удовл
			0,69	0,65	0,65	0,59	0,63	0,60	0,62	-10	удовл
			1,37	1,30	1,31	1,25	1,26	1,29	1,28	-6	удовл
			2,06	1,89	1,92	1,91	1,90	1,92	1,91	-7	удовл
20		Краснокаменск	0,27	0,29	0,29	0,28	0,29	0,28	0,29	6	удовл
			0,69	0,71	0,71	0,71	0,72	0,71	0,71	3	удовл
			1,37	1,40	1,40	1,42	1,40	1,41	1,41	3	удовл
			2,06	2,10	2,13	2,14	2,12	2,11	2,12	3	удовл
21	Западно-Сибирское	Бийск	0,21	0,21	0,21	0,21	0,23	0,23	0,22	4	удовл
			0,55	0,55	0,55	0,55	0,54	0,58	0,56	1	удовл
			1,10	1,04	1,13	1,11	1,10	1,10	1,09	-1	удовл
			2,74	2,66	2,70	2,68	2,74	2,69	2,69	-2	удовл
22		Барнаул	0,21	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	2	удовл
			0,55	0,55	0,55	0,54	0,54	0,54	0,54	-1	удовл
			1,10	1,10	1,10	1,09	1,10	1,10	1,09	0	удовл
			2,74	2,71	2,72	2,69	2,71	2,71	2,71	-1	удовл
23		Томск	0,27	0,28	0,29	0,29	0,29	0,28	0,29	6	удовл
			0,69	0,71	0,69	0,71	0,70	0,72	0,70	2	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			1,37	1,41	1,41	1,43	1,41	1,42	1,42	3	удовл
			2,06	2,10	2,15	2,15	2,12	2,14	2,13	3	удовл
24		Новосибирск	0,34	0,33	0,37	0,37	0,35	0,36	0,36	5	удовл
			0,69	0,69	0,73	0,72	0,72	0,73	0,72	4	удовл
			1,64	1,65	1,71	1,72	1,68	1,68	1,69	3	удовл
			2,20	2,21	2,25	2,25	2,24	2,25	2,24	2	удовл
25		Кемерово	0,34	0,35	0,36	0,34	0,33	0,35	0,35	2	удовл
			0,69	0,68	0,67	0,69	0,67	0,68	0,68	-2	удовл
			1,64	1,66	1,64	1,65	1,66	1,66	1,65	1	удовл
			2,20	2,21	2,20	2,19	2,20	2,18	2,20	0	удовл
26	Иркутское	Иркутск	0,34	0,37	0,36	0,40	0,39	0,39	0,38	12	удовл
			0,69	0,73	0,72	0,75	0,74	0,74	0,74	7	удовл
			1,64	1,81	1,76	1,78	1,79	1,78	1,78	9	удовл
			2,20	2,43	2,40	2,41	2,42	2,38	2,41	9	удовл
27		Ангарск	0,21	0,18	0,21	0,19	0,20	0,19	0,19	-8	удовл
			0,55	0,54	0,56	0,62	0,57	0,56	0,57	4	удовл
			1,10	1,13	1,18	1,13	1,10	1,13	1,13	3	удовл
			2,74	2,94	2,90	3,00	2,90	2,95	2,94	7	удовл
28		Братск	0,34	0,33	0,35	0,35	0,33	0,35	0,34	1	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			0,69	0,69	0,67	0,67	0,68	0,66	0,67	-2	удовл
			1,64	1,61	1,61	1,60	1,62	1,61	1,61	-2	удовл
			2,20	2,13	2,13	2,19	2,16	2,15	2,15	-2	удовл
29		Байкальск	0,27	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	7	удовл
			0,69	0,71	0,71	0,71	0,71	0,73	0,71	3	удовл
			1,37	1,41	1,41	1,41	1,40	1,40	1,41	3	удовл
			2,06	2,10	2,14	2,12	2,12	2,14	2,12	3	удовл
30		Бирюсинск	0,21	0,20	0,21	0,21	0,20	0,22	0,21	-1	удовл
			0,55	0,55	0,54	0,55	0,55	0,55	0,55	0	удовл
			1,10	1,12	1,11	1,13	1,11	1,12	1,12	2	удовл
			2,74	2,72	2,74	2,74	2,72	2,73	2,73	0	удовл
31		Саянск	0,27	0,25	0,25	0,25	0,25	0,23	0,25	-9	удовл
			0,69	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,71	3	удовл
			1,37	1,37	1,37	1,35	1,34	1,35	1,36	-1	удовл
			2,06	2,06	2,05	2,04	2,03	2,05	2,05	-1	удовл
32	Камчатское	Петропавловск-Камчатский	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	4	удовл
			0,69	0,69	0,68	0,70	0,69	0,69	0,69	0	удовл
			1,37	1,38	1,37	1,37	1,40	1,38	1,38	1	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			2,06	2,09	2,07	2,08	2,08	2,08	2,08	1	удовл
33	Колымское	Магадан	0,21	0,20	0,21	0,20	0,20	0,19	0,20	-5	удовл
			0,55	0,54	0,53	0,55	0,53	0,54	0,54	-2	удовл
			1,10	1,07	1,08	1,06	1,07	1,07	1,07	-3	удовл
			2,74	2,66	2,64	2,62	2,62	2,64	2,64	-4	удовл
34	Крым	Ялта	0,27	0,31	0,32	0,34	0,33	0,34	0,33	21	НЕУД
			0,69	0,81	0,88	0,85	0,83	0,84	0,84	22	НЕУД
			1,37	1,60	1,66	1,65	1,65	1,66	1,64	20	удовл
			2,06	2,44	2,44	2,47	2,44	2,39	2,44	18	удовл
35		Симферополь	0,34	0,32	0,34	0,41	0,38	0,39	0,3680	8	удовл
			0,69	0,73	0,73	0,76	0,75	0,80	0,75	9	удовл
			1,64	1,89	1,87	1,94	1,91	1,88	1,90	16	удовл
			2,20	2,54	2,54	2,58	2,54	2,56	2,55	16	удовл
36		Красноперекопск	0,34	0,30	0,30	0,29	0,30	0,30	0,2960	-13	удовл
			0,69	0,59	0,59	0,60	0,58	0,60	0,59	-14	удовл
			1,64	1,42	1,42	1,41	1,44	1,42	1,42	-13	удовл
			2,20	1,90	1,89	1,90	1,90	1,92	1,90	-14	удовл
37		Керчь	0,21	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	-6	удовл
			0,55	0,54	0,56	0,57	0,56	0,56	0,56	1	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			1,10	1,20	1,18	1,20	1,17	1,20	1,19	8	удовл
			2,74	2,79	2,80	2,84	2,81	2,81	2,81	3	удовл
38	Мурманское	Мурманск	0,34	0,38	0,40	0,39	0,38	0,39	0,39	14	удовл
			0,69	0,77	0,77	0,75	0,74	0,77	0,76	10	удовл
			1,64	1,79	1,79	1,80	1,80	1,80	1,80	10	удовл
			2,20	2,37	2,36	2,37	2,38	2,38	2,37	8	удовл
39		Мончегорск	0,27	0,27	0,28	0,27	0,28	0,28	0,28	2	удовл
			0,69	0,69	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	1	удовл
			1,37	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1	удовл
			2,06	2,05	2,06	2,04	2,07	2,07	2,06	0	удовл
40		Апатиты	0,27	0,30	0,30	0,28	0,28	0,29	0,29	7	удовл
			0,69	0,70	0,70	0,70	0,71	0,70	0,70	2	удовл
			1,37	1,38	1,40	1,39	1,40	1,38	1,39	1	удовл
			2,06	2,12	2,12	2,05	2,05	2,06	2,08	1	удовл
41		Никель	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	5	удовл
			0,55	0,58	0,59	0,60	0,60	0,59	0,59	8	удовл
			1,10	1,15	1,16	1,15	1,16	1,16	1,16	5	удовл
			2,74	2,83	2,83	2,84	2,83	2,83	2,83	3	удовл
42	Обь-Иртышское	Омск	0,34	0,37	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	8	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			0,69	0,73	0,72	0,73	0,73	0,72	0,73	5	удовл
			1,64	1,73	1,73	1,73	1,73	1,72	1,73	5	удовл
			2,20	2,29	2,28	2,27	2,28	2,26	2,28	3	удовл
43		Тюмень	0,21	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	-23	НЕУД
			0,55	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	-26	НЕУД
			1,10	0,80	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80	-28	НЕУД
			2,74	1,98	1,98	1,97	1,98	1,98	1,97	-28	НЕУД
44		Ханты-Мансийск	0,21	0,20	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	-3	удовл
			0,55	0,53	0,54	0,54	0,55	0,53	0,54	-2	удовл
			1,10	1,04	1,05	1,05	1,04	1,03	1,04	-5	удовл
			2,74	2,47	2,50	2,51	2,50	2,50	2,50	-9	удовл
45		Тобольск	0,27	0,27	0,25	0,27	0,27	0,27	0,27	-1	удовл
			0,69	0,68	0,66	0,67	0,68	0,67	0,67	-3	удовл
			1,37	1,38	1,40	1,39	1,38	1,38	1,39	1	удовл
			2,06	2,10	2,00	1,98	2,10	2,00	2,04	-1	удовл
46		Салехард	0,34						0,34	0	удовл
			0,69						0,68	-1	удовл
			1,64						1,66	1	удовл
			2,20						2,28	4	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
47	Приволжское	Самара	0,34	0,33	0,34	0,34	0,34	0,33	0,34	-1	удовл
			0,69	0,70	0,69	0,69	0,70	0,68	0,69	0	удовл
			1,64	1,65	1,66	1,66	1,64	1,66	1,65	1	удовл
			2,20	2,09	2,12	2,13	2,15	2,13	2,12	-3	удовл
48		Саратов	0,34	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,36	7	удовл
			0,69	0,70	0,69	0,71	0,71	0,69	0,70	1	удовл
			1,64	1,60	1,60	1,61	1,61	1,60	1,60	-2	удовл
			2,20	2,16	2,17	2,16	2,18	2,18	2,17	-1	удовл
49		Новокуйбышевск	0,34	0,34	0,33	0,33	0,35	0,32	0,33	-2	удовл
			0,69	0,68	0,67	0,65	0,66	0,64	0,66	-4	удовл
			1,64	1,48	1,47	1,49	1,50	1,50	1,49	-9	удовл
			2,20	1,93	2,01	1,96	2,03	2,04	1,99	-9	удовл
50		Сызрань	0,27	0,25	0,26	0,26	0,25	0,27	0,26	-4	удовл
			0,69	0,63	0,65	0,63	0,64	0,65	0,64	-7	удовл
			1,37	1,28	1,29	1,28	1,29	1,30	1,29	-6	удовл
			2,06	1,87	1,89	1,88	1,89	1,90	1,89	-8	удовл
51		Пенза	0,21	0,20	0,19	0,21	0,19	0,19	0,20	-7	удовл
			0,55	0,53	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	-2	удовл
			1,10	1,03	1,04	1,03	1,04	1,04	1,04	-6	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			2,74	2,53	2,53	2,53	2,53	2,54	2,53	-8	удовл
52		Тольятти	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,20	0,19	-9	удовл
			0,55	0,57	0,56	0,56	0,58	0,58	0,57	4	удовл
			1,10	1,13	1,15	1,15	1,16	1,14	1,15	4	удовл
			2,74	2,85	2,84	2,82	2,86	2,86	2,85	4	удовл
53		Оренбург	0,21	0,21	0,19	0,21	0,19	0,20	0,20	-5	удовл
			0,55	0,57	0,56	0,56	0,58	0,58	0,57	4	удовл
			1,10	1,13	1,15	1,15	1,16	1,14	1,15	4	удовл
			2,74	2,85	2,84	2,82	2,86	2,86	2,85	4	удовл
54		Ульяновск	0,27	0,26	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	-2	удовл
			0,69	0,64	0,65	0,66	0,66	0,64	0,65	-6	удовл
			1,37	1,29	1,27	1,30	1,30	1,30	1,29	-6	удовл
			2,06	1,95	1,96	1,94	1,94	1,96	1,95	-5	удовл
55		Чапаевск	0,34	0,33	0,36	0,35	0,33	0,35	0,34	0	удовл
			0,69	0,69	0,66	0,67	0,70	0,66	0,68	-2	удовл
			1,64	1,67	1,71	1,67	1,70	1,68	1,68	3	удовл
			2,20	2,13	2,23	2,18	2,14	2,20	2,18	-1	удовл
56		Балаково	0,27	0,27	0,25	0,28	0,27	0,29	0,27	1	удовл
			0,69	0,69	0,74	0,71	0,72	0,72	0,72	4	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			1,37	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	2	удовл
			2,06	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2	удовл
57		Медногорск	0,21	0,22	0,21	0,22	0,22	0,23	0,22	5	удовл
			0,55	0,60	0,62	0,62	0,61	0,62	0,61	12	удовл
			1,10	1,13	1,09	1,11	1,11	1,11	1,11	1	удовл
			2,74	2,92	2,91	2,90	2,91	2,90	2,91	6	удовл
58		Орск	0,27	0,29	0,29	0,30	0,32	0,30	0,30	11	удовл
			0,69	0,73	0,75	0,73	0,72	0,74	0,73	6	удовл
			1,37	1,48	1,50	1,49	1,44	1,48	1,48	8	удовл
			2,06	2,23	2,23	2,23	2,16	2,21	2,21	7	удовл
59	Приморское	Владивосток	0,21	0,21	0,21	0,21	0,23	0,23	0,22	4	удовл
			0,55	0,62	0,62	0,63	0,63	0,63	0,63	14	удовл
			1,10	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	5	удовл
			2,74	2,97	2,98	2,99	2,98	2,98	2,98	9	удовл
60		Дальнегорск	0,34	0,32	0,33	0,32	0,35	0,35	0,33	-2	удовл
			0,69	0,67	0,67	0,67	0,67	0,68	0,67	-3	удовл
			1,64	1,57	1,55	1,60	1,60	1,56	1,58	-4	удовл
			2,20	2,12	2,13	2,13	2,12	2,13	2,13	-3	удовл
61	Сахалинское	Южно-Сахалинск	0,34	0,36	0,35	0,37	0,35	0,36	0,36	5	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			0,69	0,70	0,71	0,72	0,70	0,71	0,71	3	удовл
			1,64	1,70	1,71	1,68	1,70	1,71	1,70	4	удовл
			2,20	2,27	2,28	2,25	2,29	2,27	2,27	3	удовл
62		Поронайск	0,27	0,39	0,39	0,36	0,42	0,36	0,38	42	НЕУД
			0,69	0,90	0,94	0,92	0,96	0,94	0,93	35	НЕУД
			1,37	1,59	1,58	1,65	1,57	1,77	1,63	19	удовл
			2,06	2,44	2,40	2,51	2,52	2,60	2,49	21	НЕУД
63		Александровск	0,27	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,27	-1	удовл
			0,69	0,66	0,69	0,66	0,66	0,63	0,66	-4	удовл
			1,37	1,34	1,36	1,37	1,35	1,29	1,34	-2	удовл
			2,06	2,01	2,03	2,04	2,08	1,92	2,02	-2	удовл
64		Оха	0,34	0,35	0,35	0,37	0,35	0,36	0,36	5	удовл
			0,69	0,70	0,71	0,72	0,70	0,71	0,71	3	удовл
			1,64	1,68	1,68	1,69	1,67	1,68	1,68	2	удовл
			2,20	2,22	2,27	2,29	2,29	2,23	2,26	3	удовл
65	Северное	Архангельск	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,21	-1	удовл
			0,55	0,57	0,59	0,56	0,57	0,57	0,57	4	удовл
			1,10	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	3	удовл
			2,74	2,72	2,74	2,74	2,73	2,75	2,74	0	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
66		Вологда	0,27	0,26	0,26	0,29	0,28	0,27	0,27	1	удовл
			0,69	0,63	0,62	0,64	0,63	0,63	0,63	-9	удовл
			1,37	1,25	1,25	1,29	1,26	1,26	1,26	-8	удовл
			2,06	1,85	1,83	1,84	1,84	1,87	1,85	-10	удовл
67		Воркута	0,34	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	9	удовл
			0,69	0,72	0,73	0,74	0,73	0,73	0,73	6	удовл
			1,64	1,69	1,72	1,72	1,72	1,72	1,71	5	удовл
			2,20	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	3	удовл
68		Ухта	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0	удовл
			0,55	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	5	удовл
			1,10	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	4	удовл
			2,74	2,70	2,72	2,70	2,72	2,72	2,71	-1	удовл
69		Сыктывкар	0,34	0,30	0,30	0,29	0,31	0,30	0,30	-12	удовл
			0,69	0,60	0,62	0,61	0,61	0,62	0,61	-11	удовл
			1,64	1,44	1,44	1,46	1,44	1,47	1,45	-12	удовл
			2,20	1,90	1,92	1,92	1,90	1,92	1,91	-13	удовл
70		Череповец	0,34	0,38	0,35	0,35	0,39	0,38	0,37	9	удовл
			0,69	0,70	0,72	0,75	0,73	0,70	0,72	4	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			1,64	1,65	1,64	1,67	1,61	1,61	1,64	0	удовл
			2,20	2,16	2,17	2,15	2,11	2,10	2,14	-3	удовл
71	Северо-Западное	Петрозаводск	0,21	0,18	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	-12	удовл
			0,55	0,53	0,55	0,56	0,55	0,55	0,55	0	удовл
			1,10	1,11	1,12	1,12	1,11	1,09	1,11	1	удовл
			2,74	2,82	2,77	2,78	2,80	2,79	2,79	2	удовл
72		Псков	0,27	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,34	25	НЕУД
			0,69	0,82	0,86	0,86	0,84	0,82	0,84	22	НЕУД
			1,37	1,65	1,63	1,61	1,64	1,63	1,63	19	удовл
			2,06	2,37	2,41	2,41	2,47	2,45	2,42	18	удовл
73		Кириши	0,34						0,29	-15	удовл
			0,69						0,62	-10	удовл
			1,64						1,47	-10	удовл
			2,20						2,50	14	удовл
74		С.Петербург	0,27	0,28	0,29	0,28	0,29	0,29	0,29	6	удовл
			0,69	0,70	0,71	0,70	0,70	0,69	0,70	1	удовл
			1,37	1,38	1,43	1,43	1,41	1,44	1,42	4	удовл
			2,06	2,25	2,25	2,25	2,34	2,23	2,26	10	удовл
75		Великий	0,34	0,36	0,38	0,38	0,34	0,38	0,37	8	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
		Новгород									
			0,69	0,73	0,80	0,75	0,73	0,77	0,76	10	удовл
			1,64	1,80	1,83	1,84	1,80	1,84	1,82	11	удовл
			2,20	2,41	2,42	2,45	2,45	2,44	2,43	11	удовл
76	Калининградский ЦГМС	Калининград	0,21	0,22	0,21	0,23	0,22	0,22	0,22	5	удовл
			0,55	0,59	0,59	0,57	0,57	0,58	0,58	5	удовл
			1,10	1,23	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	11	удовл
			2,74	3,05	3,06	3,07	3,06	3,05	3,06	12	удовл
77	Северо-Кавказское	Астрахань	0,34	0,34	0,33	0,35	0,33		0,34	-1	удовл
			0,69	0,73	0,67	0,71	0,68		0,70	1	удовл
			1,64	1,64	1,69	1,65	1,67		1,66	1	удовл
			2,20	2,22	2,25	2,17	2,21		2,21	1	удовл
78		Волгоград	0,27	0,26	0,26	0,29	0,27	0,27	0,27	-1	удовл
		Волжский	0,69	0,69	0,66	0,62	0,66	0,66	0,66	-5	удовл
			1,37	1,26	1,23	1,21	1,23	1,23	1,23	-10	удовл
			2,06	1,89	1,85	1,81	1,85	1,85	1,85	-10	удовл
79		Сочи	0,27	0,30	0,29	0,30	0,29	0,30	0,30	10	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			0,69	0,75	0,74	0,75	0,76	0,75	0,75	9	удовл
			1,37	1,50	1,50	1,50	1,48	1,50	1,50	9	удовл
			2,06	2,27	2,25	2,27	2,25	2,27	2,26	10	удовл
80		Ставрополь	0,21	0,20	0,20	0,20	0,21	0,20	0,20	-4	удовл
			0,55	0,57	0,56	0,57	0,56	0,56	0,56	3	удовл
			1,10	1,18	1,16	1,16	1,14	1,16	1,16	5	удовл
			2,74	2,89	2,88	2,87	2,86	2,87	2,87	5	удовл
81		Новороссийск	0,34	0,32	0,34	0,36	0,34	0,35	0,34	1	удовл
			0,69	0,66	0,70	0,71	0,71	0,70	0,70	1	удовл
			1,64	1,61	1,69	1,67	1,66	1,65	1,66	1	удовл
			2,20	2,16	2,20	2,20	2,20	2,21	2,19	0	удовл
82		Владикавказ	0,27	0,31	0,31	0,25	0,27	0,28	0,28	5	удовл
			0,69	0,70	0,71	0,67	0,74	0,75	0,71	3	удовл
			1,37	1,49	1,57	1,41	1,47	1,46	1,48	8	удовл
			2,06	2,24	2,36	2,36	2,18	2,22	2,27	10	удовл
83		Краснодар	0,27	0,29	0,29	0,29	0,29		0,29	7	удовл
			0,69	0,70	0,73	0,71	0,71		0,71	3	удовл
			1,37	1,40	1,43	1,43	1,45		1,43	4	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			2,06	2,14	2,16	2,14	2,14		2,15	4	удовл
84		Цимлянск	0,21	0,23	0,25	0,24	0,25	0,23	0,24	14	удовл
			0,55	0,58	0,56	0,55	0,58	0,56	0,57	3	удовл
			1,10	1,43	1,42	1,41	1,46	1,41	1,43	30	НЕУД
			2,74	2,36	2,38	2,37	2,35	2,37	2,37	-14	удовл
85		Невинномысск	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	-3	удовл
			0,55	0,53	0,53	0,52	0,54	0,53	0,53	-3	удовл
			1,10	1,08	1,09	1,06	1,09	1,06	1,07	-2	удовл
			2,74	2,60	2,60	2,57	2,57	2,57	2,58	-6	удовл
86		Ростов-на-Дону	0,21	0,19	0,19	0,21	0,20	0,21	0,20	-5	удовл
			0,55	0,52	0,54	0,56	0,55	0,59	0,55	0	удовл
			1,10	1,12	1,12	1,16	1,16	1,17	1,15	4	удовл
			2,74	2,87	2,85	2,89	2,88	2,85	2,87	5	удовл
87		Махачкала	0,21	0,16	0,15	0,18	0,18	0,18	0,17	-19	удовл
			0,55	0,45	0,46	0,45	0,43	0,45	0,45	-19	удовл
			1,10	0,93	0,94	0,92	0,93	0,93	0,93	-15	удовл
			2,74	2,28	2,32	2,23	2,24	2,19	2,25	-18	удовл
88	Среднесибирское	Кызыл	0,34	0,30	0,32	0,31	0,30	0,32	0,31	-8	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			0,69	0,64	0,63	0,63	0,63	0,62	0,63	-9	удовл
			1,64	1,52	1,53	1,52	1,50	1,52	1,52	-7	удовл
			2,20	2,00	2,04	2,00	2,02	2,00	2,01	-9	удовл
89		Абакан	0,21	0,22	0,20	0,21	0,20	0,21	0,21	-1	удовл
			0,55	0,56	0,54	0,55	0,56	0,55	0,55	0	удовл
			1,10	1,14	1,12	1,13	1,11	1,12	1,12	2	удовл
			2,74	2,88	2,86	2,86	2,87	2,85	2,86	5	удовл
90		Лесосибирск	0,30	0,27	0,28	0,27	0,28	0,28	0,28	-8	удовл
			0,75	0,71	0,70	0,72	0,71	0,70	0,71	-6	удовл
			1,50	1,44	1,42	1,43	1,43	1,43	1,43	-5	удовл
			2,25	2,18	2,19	2,17	2,17	2,19	2,18	-3	удовл
91		Назарово	0,30	0,30	0,31	0,30	0,30	0,30	0,31	2	удовл
			0,75	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	1	удовл
			1,50	1,48	1,50	1,50	1,48	1,50	1,49	-1	удовл
			2,25	2,23	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	0	удовл
92		Красноярск	0,34	0,34	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	2	удовл
			0,69	0,70	0,70	0,70	0,71	0,70	0,70	2	удовл
			1,64	1,66	1,65	1,66	1,67	1,67	1,66	1	удовл
			2,20	2,21	2,23	2,21	2,22	2,21	2,22	1	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
93	УГМС РТ	Казань	0,27	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	1	удовл
			0,69	0,66	0,67	0,67	0,67	0,66	0,67	-3	удовл
			1,37	1,40	1,41	1,42	1,43	1,41	1,41	3	удовл
			2,06	2,09	2,09	2,10	2,08	2,09	2,09	1	удовл
94		Набережные Челны	0,21	0,21	0,20	0,22	0,21	0,21	0,21	0	удовл
			0,55	0,56	0,58	0,57	0,56	0,58	0,57	4	удовл
			1,10	1,11	1,12	1,10	1,10	1,11	1,11	1	удовл
			2,74	2,76	2,79	2,80	2,77	2,79	2,78	2	удовл
95	Уральское	Нижний Тагил	0,21	0,21	0,20	0,19	0,21	0,21	0,20	-3	удовл
			0,55	0,61	0,60	0,59	0,64	0,61	0,61	11	удовл
			1,10	1,11	1,11	1,10	1,12	1,10	1,11	1	удовл
			2,74	2,62	2,66	2,68	2,68	2,63	2,65	-3	удовл
96		Каменск-Уральский	0,21	0,26	0,24	0,24	0,21	0,26	0,24	15	удовл
			0,55	0,66	0,67	0,67	0,61	0,66	0,65	19	удовл
			1,10	1,25	1,27	1,29	1,25	1,31	1,27	16	удовл
			2,74	3,08	3,09	3,14	3,06	3,11	3,10	13	удовл
97		Пермь	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	-3	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			0,69	0,66	0,67	0,66	0,66	0,68	0,67	-3	удовл
			1,37	1,31	1,31	1,29	1,29	1,29	1,30	-5	удовл
			2,06	1,97	1,97	1,99	1,97	2,00	1,98	-4	удовл
98		Березники	0,27	0,26	0,25	0,27	0,26	0,27	0,26	-3	удовл
			0,69	0,63	0,63	0,63	0,61	0,63	0,63	-9	удовл
			1,37	1,27	1,26	1,28	1,28	1,27	1,27	-7	удовл
			2,06	1,89	1,91	1,96	1,93	1,92	1,92	-7	удовл
99		Курган	0,34	0,29	0,31	0,28	0,31	0,27	0,29	-14	удовл
			0,69	0,64	0,64	0,65	0,63	0,66	0,64	-7	удовл
			1,64	1,56	1,60	1,55	1,55	1,57	1,57	-5	удовл
			2,20	2,11	2,11	2,10	2,10	2,10	2,10	-4	удовл
100		Челябинск	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,21	0,21	1	удовл
			0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,57	0,55	1	удовл
			1,10	1,12	1,12	1,12	1,13	1,13	1,12	2	удовл
			2,74	2,69	2,72	2,74	2,74	2,74	2,73	-1	удовл
101		Екатеринбург	0,21	0,21	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	3	удовл
			0,55	0,59	0,60	0,60	0,60	0,59	0,60	8	удовл
			1,10	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	8	удовл
			2,74	2,80	2,81	2,79	2,81	2,81	2,80	2	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
102		Первоуральск	0,27	0,27	0,28	0,26	0,28	0,27	0,27	1	удовл
			0,69	0,65	0,65	0,65	0,65	0,69	0,66	-5	удовл
			1,37	1,32	1,36	1,39	1,40	1,39	1,37	0	удовл
			2,06	2,03	2,03	2,11	2,11	2,06	2,07	0	удовл
103		Губаха	0,34	0,37	0,37	0,38	0,37	0,37	0,37	9	удовл
			0,69	0,75	0,74	0,73	0,74	0,74	0,74	7	удовл
			1,64	1,70	1,71	1,72	1,70	1,72	1,71	4	удовл
			2,20	2,23	2,22	2,26	2,23	2,23	2,23	2	удовл
104		Соликамск	0,34	0,35	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	2	удовл
			0,69	0,69	0,69	0,68	0,71	0,70	0,69	1	удовл
			1,64	1,63	1,67	1,63	1,65	1,64	1,64	0	удовл
			2,20	2,21	2,22	2,17	2,19	2,22	2,20	0	удовл
105		Краснотурьинск	0,34	0,41	0,41	0,41	0,44	0,41	0,42	22	НЕУД
			0,69	0,79	0,81	0,81	0,80	0,81	0,80	17	удовл
			1,64	1,73	1,75	1,75	1,77	1,78	1,76	7	удовл
			2,20	2,47	2,48	2,49	2,50	2,53	2,49	13	удовл
106		Златоуст	0,27	0,28	0,27	0,28	0,28	0,27	0,28	2	удовл
			0,69	0,71	0,69	0,68	0,69	0,69	0,69	0	удовл
			1,37	1,33	1,34	1,36	1,35	1,32	1,34	-2	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			2,06	2,03	1,99	2,00	2,00	1,99	2,00	-3	удовл
107		Магнитогорск	0,27	0,27	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	-3	удовл
			0,69	0,66	0,62	0,62	0,62	0,62	0,63	-9	удовл
			1,37	1,31	1,32	1,29	1,31	1,31	1,31	-5	удовл
			2,06	1,99	1,93	1,93	1,95	1,95	1,95	-5	удовл
108	Центральное	Кострома	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22	0,22	6	удовл
			0,55	0,58	0,58	0,57	0,58	0,59	0,58	5	удовл
			1,10	1,18	1,18	1,17	1,18	1,18	1,18	7	удовл
			2,74	2,93	2,91	2,89	2,90	2,90	2,91	6	удовл
109		Тверь	0,27	0,25	0,25	0,26	0,26	0,24	0,25	-7	удовл
			0,69	0,70	0,72	0,67	0,67	0,68	0,69	0	удовл
			1,37	1,36	1,40	1,35	1,42	1,34	1,37	0	удовл
			2,06	2,07	2,03	2,05	2,02	2,12	2,06	0	удовл
110		Тула	0,34	0,32	0,36	0,32	0,29	0,38	0,33	-2	удовл
			0,69	0,65	0,66	0,58	0,60	0,71	0,64	-7	удовл
			1,64	1,52	1,59	1,46	1,45	1,50	1,50	-8	удовл
			2,20	1,98	2,01	1,97	1,99	2,03	2,00	-9	удовл
111		Иваново	0,27	0,26	0,26	0,28	0,30	0,28	0,28	2	удовл
			0,69	0,54	0,52	0,55	0,54	0,52	0,53	-23	НЕУД

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			1,37	0,96	1,00	0,98	1,00	0,98	0,98	-28	НЕУД
			2,06	1,46	1,48	1,49	1,44	1,44	1,46	-29	НЕУД
112		Новомосковск	0,34	0,45	0,45	0,44	0,45	0,46	0,45	32	НЕУД
			0,69	0,92	0,93	0,94	0,89	0,92	0,92	33	НЕУД
			1,64	2,16	2,19	2,16	2,18	2,19	2,17	33	НЕУД
			2,20	2,87	2,88	2,89	2,88	2,83	2,87	30	НЕУД
113		Ярославль	0,21	0,19	0,21	0,19	0,21	0,20	0,20	-5	удовл
			0,55	0,57	0,58	0,54	0,56	0,57	0,56	3	удовл
			1,10	1,11	1,14	1,11	1,14	1,14	1,13	3	удовл
			2,74	2,75	2,71	2,57	2,77	2,72	2,70	-1	удовл
114		Рязань	0,34	0,37	0,36	0,39	0,39	0,36	0,37	10	удовл
			0,69	0,73	0,73	0,74	0,74	0,73	0,73	6	удовл
			1,64	1,70	1,74	1,73	1,75	1,76	1,74	6	удовл
			2,20	2,31	2,25	2,28	2,26	2,28	2,28	3	удовл
115		Смоленск	0,27	0,27	0,25	0,26	0,29	0,27	0,27	-1	удовл
			0,69	0,67	0,62	0,70	0,71	0,62	0,66	-4	удовл
			1,37	1,30	1,32	1,34	1,35	1,36	1,33	-3	удовл
			2,06	2,06	2,05	2,01	2,04	2,06	2,04	-1	удовл
116		Владимир	0,27	0,25	0,25	0,25	0,26	0,25	0,25	-7	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			0,69	0,64	0,65	0,65	0,66	0,65	0,65	-6	удовл
			1,37	1,27	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	-8	удовл
			2,06	1,88	1,87	1,88	1,88	1,88	1,88	-9	удовл
117		Калуга	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22	6	удовл
			0,55	0,58	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	5	удовл
			1,10	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	5	удовл
			2,74	2,90	2,90	2,89	2,90	2,90	2,90	6	удовл
118	МосЦГМС	Москва	0,21	0,24	0,22	0,21	0,19	0,22	0,22	3	удовл
			0,55	0,55	0,55	0,55	0,56	0,56	0,55	1	удовл
			1,10	1,14	1,12	1,14	1,15	1,12	1,13	3	удовл
			2,74	2,84	2,83	2,80	2,77	2,80	2,81	2	удовл
119		Воскресенск	0,27	0,25	0,30	0,29	0,24	0,25	0,27	-1	удовл
			0,69	0,63	0,63	0,63	0,64	0,66	0,64	-8	удовл
			1,37	1,32	1,31	1,34	1,26	1,31	1,31	-5	удовл
			2,06	1,87	1,91	1,95	1,97	1,93	1,93	-7	удовл
120		Подольск	0,34	0,40	0,39	0,41	0,41	0,40	0,40	18	удовл
			0,69	0,80	0,80	0,78	0,79	0,79	0,79	15	удовл
			1,64	1,89	1,90	1,90	1,90	1,89	1,90	16	удовл
			2,20	2,44	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	11	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
121		Серпухов	0,34	0,36	0,37	0,37	0,37	0,39	0,37	9	удовл
			0,69	0,76	0,76	0,75	0,76	0,76	0,76	10	удовл
			1,64	1,70	1,70	1,72	1,72	1,74	1,72	5	удовл
			2,20	2,25	2,25	2,26	2,26	2,26	2,26	3	удовл
122		Мытищи	0,34	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	17	удовл
			0,69	0,78	0,79	0,77	0,79	0,78	0,78	13	удовл
			1,64	1,93	1,95	1,94	1,95	1,95	1,94	19	удовл
			2,20	2,41	2,38	2,39	2,39	2,39	2,39	9	удовл
123		Клин	0,21	0,23	0,23	0,22	0,23	0,23	0,23	9	удовл
			0,55	0,57	0,58	0,58	0,57	0,58	0,58	5	удовл
			1,10	1,17	1,18	1,18	1,18	1,17	1,18	7	удовл
			2,74	2,83	2,84	2,83	2,84	2,84	2,84	4	удовл
124		Электросталь	0,27	0,30	0,29	0,30	0,26	0,29	0,29	7	удовл
			0,69	0,72	0,73	0,75	0,74	0,70	0,73	6	удовл
			1,37	1,51	1,55	1,55	1,57	1,54	1,54	13	удовл
			2,06	2,27	2,28	2,27	2,27	2,30	2,28	11	удовл
125		Коломна	0,21	0,22	0,24	0,23	0,25	0,25	0,24	13	удовл
			0,55	0,60	0,59	0,58	0,60	0,63	0,60	9	удовл
			1,10	1,19	1,18	1,19	1,19	1,20	1,19	8	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			2,74	2,85	2,85	2,86	2,90	2,92	2,88	5	удовл
126		Щелково	0,34	0,33	0,37	0,35	0,36	0,36	0,35	4	удовл
			0,69	0,67	0,67	0,69	0,71	0,70	0,69	-1	удовл
			1,64	1,60	1,54	1,61	1,65	1,62	1,60	-2	удовл
			2,20	2,14	2,15	2,16	2,14	2,15	2,15	-2	удовл
127		Ясная Поляна	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,30	12	удовл
			0,69	0,74	0,75	0,74	0,76	0,75	0,75	8	удовл
			1,37	1,46	1,52	1,51	1,45	1,46	1,48	8	удовл
			2,06	2,23	2,22	2,27	2,24	2,30	2,25	9	удовл
128	ЦЧО	Старый Оскол	0,21	0,20	0,21	0,20	0,19	0,21	0,20	-6	удовл
			0,55	0,56	0,55	0,56	0,56	0,55	0,55	1	удовл
			1,10	1,11	1,09	1,12	1,10	1,12	1,11	1	удовл
			2,74	2,79	2,75	2,81	2,77	2,75	2,78	1	удовл
129		Курск	0,27	0,29	0,28	0,29	0,28	0,28	0,28	5	удовл
			0,69	0,70	0,69	0,68	0,70	0,71	0,70	1	удовл
			1,37	1,34	1,36	1,38	1,38	1,37	1,37	0	удовл
			2,06	2,06	2,06	2,05	2,06	2,05	2,06	0	удовл
130		Брянск	0,34	0,34	0,35	0,36	0,34	0,34	0,35	2	удовл
			0,69	0,69	0,67	0,70	0,69	0,69	0,69	0	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			1,64	1,68	1,69	1,69	1,65	1,68	1,68	2	удовл
			2,20	2,24	2,24	2,23	2,23	2,23	2,23	2	удовл
131		Липецк	0,27	0,29	0,29	0,32	0,29	0,29	0,30	10	удовл
			0,69	0,73	0,69	0,72	0,72	0,72	0,72	4	удовл
			1,37	1,41	1,40	1,40	1,41	1,38	1,40	2	удовл
			2,06	1,99	1,99	1,99	2,02	2,02	2,00	-3	удовл
132		Воронеж	0,34	0,39	0,38	0,39	0,38	0,38	0,38	13	удовл
			0,69	0,73	0,73	0,75	0,73	0,71	0,73	6	удовл
			1,64	1,66	1,66	1,67	1,66	1,65	1,66	1	удовл
			2,20	2,22	2,22	2,23	2,20	2,22	2,22	1	удовл
133		Орел	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	4	удовл
			0,55	0,58	0,58	0,58	0,58	0,57	0,58	5	удовл
			1,10	1,10	1,13	1,13	1,13	1,12	1,12	2	удовл
			2,74	2,85	2,88	2,87	2,89	2,86	2,87	5	удовл
134		Тамбов	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0	удовл
			0,69	0,70	0,69	0,70	0,71	0,69	0,70	1	удовл
			1,64	1,65	1,65	1,67	1,65	1,65	1,65	1	удовл
			2,20	2,21	2,23	2,25	2,24	2,20	2,23	1	удовл
135	Чукотское	Певек	0,27						0,06	-78	НЕУД

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
			0,69						0,19	-72	НЕУД
			1,37						0,37	-73	НЕУД
			2,06						0,58	-72	НЕУД
136	Якутское	Якутск	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28		0,28	4	удовл
			0,69	0,72	0,72	0,73	0,72		0,72	5	удовл
			1,37	1,44	1,42	1,44	1,42		1,43	4	удовл
			2,06	2,10	2,10	2,10	2,11		2,10	2	удовл
137		Нерюнгри	0,34	0,32	0,33	0,35	0,33	0,34	0,33	-2	удовл
			0,69	0,66	0,66	0,66	0,67	0,66	0,66	-4	удовл
			1,64	1,53	1,56	1,55	1,55	1,56	1,55	-5	удовл
			2,20	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	2,07	-6	удовл
138		Мирный	0,21	0,23	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	7	удовл
			0,55	0,59	0,59	0,61	0,58	0,58	0,59	7	удовл
			1,10	1,17	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	5	удовл
			2,74	2,75	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	0	удовл

Таблица 2.2 – Результаты внешнего контроля измерения концентраций формальдегида в лабораториях Росгидромета в 2015 г.

Метод: 1- с ацетилацетоном, 2- с фенилгидразином

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее X, мкг	Погрешность 100%* (X-C)/C	Оценка
1	Башкирское	Салават	1	0,50	0,52	0,52	0,54	0,52	0,48	0,52	3	удовл
				1,00	1,02	1,04	0,98	1,00	0,96	1,00	0	удовл
				2,00	2,04	2,08	2,04	1,98	1,98	2,02	1	удовл
				3,00	3,12	3,10	3,12	3,06	3,06	3,09	3	удовл
				4,00	4,02	4,12	4,12	4,10	4,02	4,08	2	удовл
2		Стерлитамак	1	0,60	0,60	0,62	0,60	0,62	0,60	0,61	2	удовл
				1,60	1,53	1,59	1,57	1,53	1,57	1,55	-3	удовл
				3,00	2,91	2,93	2,96	2,94	2,93	2,93	-2	удовл
				4,00	3,91	3,93	3,91	3,94	3,93	3,92	-2	удовл
				5,00	4,93	4,93	4,93	4,96	4,91	4,93	-1	удовл
3		Уфа	1	0,50	0,55	0,57	0,57	0,57	0,57	0,56	12	удовл
				1,00	1,04	1,04	1,08	1,04	1,06	1,05	5	удовл
				2,00	1,98	2,00	2,00	2,00	2,00	1,99	0	удовл
				3,00	2,95	2,97	2,95	2,95	2,95	2,95	-2	удовл
				4,00	3,91	3,93	3,93	3,91	3,89	3,91	-2	удовл
4	Верхне-Волжское	Арзамас	2	0,50	0,52	0,47	0,53	0,53	0,52	0,51	3	удовл
				1,00	1,00	1,00	0,98	0,97	0,97	0,98	-2	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				2,00	2,00	1,98	2,02	1,97	2,00	1,99	0	удовл
				3,00	2,98	3,00	3,02	2,95	2,98	2,99	0	удовл
				4,00	4,05	4,06	4,05	4,08	4,03	4,05	1	удовл
5		Чебоксары	2	0,50	0,41	0,43	0,40	0,41	0,40	0,41	-18	удовл
				1,00	0,83	0,79	0,79	0,78	0,84	0,81	-19	удовл
				2,00	1,55	1,53	1,59	1,55	1,59	1,56	-22	НЕУД
				3,00	2,36	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	-21	НЕУД
				4,00	3,22	3,26	3,21	3,22	3,21	3,22	-19	удовл
6		Дзержинск	1	0,50	0,50	0,54	0,45	0,49	0,50	0,50	-1	удовл
				1,00	1,08	1,08	0,94	1,00	1,02	1,02	2	удовл
				2,00	2,11	2,13	2,01	2,15	2,07	2,09	5	удовл
				3,00	3,16	3,20	3,22	3,06	3,16	3,16	5	удовл
				4,00	4,35	4,40	4,12	4,19	4,29	4,27	7	удовл
7		Саранск	2	0,60	0,57	0,63	0,57	0,57	0,57	0,58	-3	удовл
				1,60	1,52	1,52	1,52	1,52	1,62	1,54	-4	удовл
				3,00	2,87	2,98	2,87	2,98	2,98	2,94	-2	удовл
				4,00	3,92	3,92	3,92	3,81	3,92	3,90	-3	удовл
				5,00	4,86	4,96	4,75	4,96	4,96	4,90	-2	удовл
8		Ижевск	2	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,59	0,60	0	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				1,60	1,60	1,56	1,57	1,60	1,62	1,59	-1	удовл
				3,00	3,11	3,06	3,03	3,13	3,13	3,09	3	удовл
				4,00	4,04	4,09	4,04	3,99	4,03	4,04	1	удовл
				5,00	4,85	4,88	4,89	4,85	4,81	4,86	-3	удовл
9		Нижний Новгород	2	0,60	0,68	0,64	0,64	0,62	0,67	0,65	8	удовл
				1,60	1,68	1,65	1,67	1,62	1,65	1,65	3	удовл
				3,00	3,20	3,16	3,28	3,26	3,19	3,22	7	удовл
				4,00	4,14	4,25	4,13	4,22	4,20	4,19	5	удовл
				5,00	5,35	5,36	5,25	5,23	5,28	5,29	6	удовл
10		Киров	2	0,50	0,57	0,54	0,58	0,52	0,55	0,55	11	удовл
				1,00	1,14	1,15	1,17	1,14	1,17	1,15	15	удовл
				2,00	2,35	2,33	2,33	2,30	2,29	2,32	16	удовл
				3,00	3,32	3,36	3,35	3,32	3,33	3,34	11	удовл
				4,00	4,71	4,75	4,74	4,72	4,75	4,74	18	удовл
11	Дальневосточное	Хабаровск	2	0,60	0,53	0,52	0,52	0,51	0,51	0,52	-14	удовл
				1,60	1,35	1,30	1,32	1,27	1,29	1,31	-18	удовл
				3,00	2,41	2,47	2,41	2,49	2,53	2,46	-18	удовл
				4,00	3,18	3,38	3,29	3,23	3,30	3,28	-18	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее X, мкг	Погрешность 100%* (X-C)/C	Оценка
				5,00	4,04	4,19	3,96	4,17	4,18	4,11	-18	удовл
12		Комсомольск на Амуре	2	0,50	0,33	0,32	0,32	0,31	0,31	0,32	-36	НЕУД
				1,00	0,76	0,77	0,78	0,74	0,74	0,76	-24	НЕУД
				2,00	1,54	1,53	1,56	1,57	1,53	1,55	-23	НЕУД
				3,00	2,16	2,16	2,14	2,13	2,14	2,15	-28	НЕУД
				4,00	2,54	2,53	2,56	2,52	2,53	2,54	-37	НЕУД
13		Благовещенск	2	0,60	0,59	0,60	0,61	0,61	0,62	0,61	1	удовл
				1,60	1,63	1,61	1,62	1,62	1,61	1,62	1	удовл
				3,00	3,00	3,02	3,01	3,03	3,02	3,02	1	удовл
				4,00	3,99	4,00	4,00	4,01	4,02	4,00	0	удовл
				5,00	5,01	5,03	5,04	5,00	5,02	5,02	0	удовл
14		Биробиджан	2	0,50	0,50	0,51	0,49	0,48	0,50	0,50	-1	удовл
				1,00	0,99	0,98	0,99	0,99	1,00	0,99	-1	удовл
				2,00	1,99	1,99	1,98	1,99	2,00	1,99	-1	удовл
				3,00	2,97	2,97	2,97	2,98	2,98	2,98	-1	удовл
				4,00	3,97	3,97	3,97	3,97	3,98	3,97	-1	удовл
15	Забайкальское	Улан-Удэ	2	0,60	0,59	0,69	0,62	0,60	0,62	0,62	4	удовл
				1,60	1,64	1,56	1,72	1,61	1,66	1,64	2	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				3,00	3,25	3,24	3,16	3,27	3,19	3,22	7	удовл
				4,00	4,01	4,07	4,03	4,01	4,01	4,03	1	удовл
				5,00	4,86	4,83	4,93	4,86	4,89	4,87	-3	удовл
16		Селегинск	2	0,60	0,62	0,57	0,59	0,57	0,65	0,60	0	удовл
				1,60	1,45	1,45	1,50	1,48	1,55	1,49	-7	удовл
				3,00	2,82	2,87	2,85	2,92	2,85	2,86	-5	удовл
				4,00	3,66	3,71	3,69	3,61	3,66	3,67	-8	удовл
				5,00	4,51	4,51	4,56	4,62	4,54	4,55	-9	удовл
17		Чита	2	0,50	0,51	0,47	0,46	0,48	0,51	0,49	-3	удовл
				1,00	1,00	0,99	1,00	0,99	1,03	1,00	0	удовл
				2,00	2,04	2,01	1,99	2,03	2,04	2,02	1	удовл
				3,00	2,98	3,01	2,98	3,00	2,90	2,97	-1	удовл
				4,00	4,00	4,04	4,03	4,08	4,03	4,04	1	удовл
18	Западно-Сибирское	Новосибирск	2	0,60	0,52	0,45	0,48	0,46	0,44	0,47	-22	НЕУД
				1,60	1,25	1,25	1,36	1,41	1,29	1,31	-18	удовл
				3,00	2,58	2,54	2,69	2,58	2,54	2,59	-14	удовл
				4,00	3,72	3,47	3,74	3,45	3,45	3,57	-11	удовл
				5,00	4,91	4,89	4,95	4,63	4,96	4,87	-3	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее X, мкг	Погрешность 100%* (X-C)/C	Оценка
19		Бийск	1	0,50	0,47	0,47	0,49	0,47	0,46	0,47	-5	удовл
				1,00	0,99	1,02	0,83	0,97	1,04	0,97	-3	удовл
				2,00	2,01	1,99	2,03	2,01	2,05	2,02	1	удовл
				3,00	2,88	2,92	3,02	2,90	2,92	2,93	-2	удовл
				4,00	3,64	3,93	3,95	3,74	4,36	3,92	-2	удовл
20		Барнаул	1	0,60	0,65	0,63	0,63	0,67	0,67	0,65	8	удовл
				1,60	1,70	1,70	1,69	1,70	1,69	1,70	6	удовл
				3,00	3,37	3,35	3,35	3,37	3,39	3,37	12	удовл
				4,00	4,35	4,32	4,33	4,32	4,33	4,33	8	удовл
				5,00	5,59	5,57	5,57	5,59	5,59	5,59	12	удовл
21		Кемерово	1	0,60	0,56	0,56	0,60	0,56	0,58	0,57	-5	удовл
				1,60	1,46	1,52	1,52	1,50	1,50	1,50	-6	удовл
				3,00	2,85	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	-6	удовл
				4,00	3,81	3,81	3,81	3,75	3,73	3,78	-5	удовл
				5,00	4,94	4,94	4,94	4,83	4,80	4,89	-2	удовл
22		Новокузнецк	1	0,50	0,46	0,51	0,53	0,46	0,44	0,48	-4	удовл
				1,00	1,02	1,00	1,09	1,02	1,07	1,04	4	удовл
				2,00	2,04	2,02	2,00	2,07	1,97	2,02	1	удовл
				3,00	3,06	3,02	3,04	2,95	3,02	3,02	1	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				4,00	4,11	4,04	4,06	4,04	4,06	4,06	2	удовл
23	Иркутское	Иркутск	2	0,60	0,53	0,56	0,56	0,51	0,66	0,56	-6	удовл
				1,60	1,45	1,54	1,41	1,45	1,39	1,45	-10	удовл
				3,00	2,82	2,57	2,63	2,89	2,65	2,71	-10	удовл
				4,00	3,74	3,53	3,61	3,61	3,53	3,60	-10	удовл
				5,00	5,45	4,72	4,55	4,64	5,05	4,88	-2	удовл
24		Ангарск	2	0,60	0,44	0,44	0,49	0,53	0,46	0,47	-21	НЕУД
				1,60	1,46	1,41	1,46	1,46	1,43	1,45	-10	удовл
				3,00	2,84	2,71	2,84	2,75	2,76	2,78	-7	удовл
				4,00	3,66	3,66	3,70	3,75	3,70	3,69	-8	удовл
				5,00	4,74	7,58	4,21	4,45	4,58	5,11	2	удовл
25		Братск	2	0,50	0,46	0,44	0,50	0,46	0,44	0,46	-8	удовл
				1,00	0,96	0,92	0,94	0,92	0,96	0,94	-6	удовл
				2,00	1,86	1,87	1,86	1,87	1,82	1,86	-7	удовл
				3,00	2,83	2,78	2,79	2,78	2,79	2,79	-7	удовл
				4,00	3,66	3,73	3,71	3,69	3,68	3,69	-8	удовл
26		Саянск	2	0,50	0,44	0,41	0,42	0,42	0,49	0,44	-13	удовл
				1,00	0,93	0,93	0,90	0,95	0,92	0,93	-7	удовл
				2,00	1,80	1,90	1,83	1,88	1,81	1,84	-8	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				3,00	2,92	2,81	2,88	2,95	3,44	3,00	0	удовл
				4,00	3,54	3,73	3,83	3,90	3,81	3,76	-6	удовл
27	Камчатское	Петропавловск-Камчатский	1	0,60	0,50	0,45	0,52	0,47	0,47	0,48	-20	удовл
				1,60	1,24	1,31	1,27	1,29	1,24	1,27	-21	НЕУД
				3,00	2,37	2,37	2,42	2,42	2,40	2,40	-20	НЕУД
				4,00	3,30	3,35	3,32	3,32	3,35	3,33	-17	удовл
				5,00	3,93	3,96	3,98	3,98	3,93	3,96	-21	НЕУД
28	Колымское	Магадан	2	0,60	0,58	0,55	0,63	0,58	0,60	0,59	-2	удовл
				1,60	1,59	1,64	1,62	1,48	1,67	1,60	0	удовл
				3,00	2,82	2,99	3,03	3,07	2,93	2,97	-1	удовл
				4,00	3,77	4,01	4,08	3,96	3,98	3,96	-1	удовл
				5,00	5,13	4,72	4,85	5,17	5,02	4,98	0	удовл
29	Крымское	Керчь	2	0,50	0,54	0,52	0,52	0,54	0,61	0,55	9	удовл
				1,00	1,15	1,20	1,13	1,05	1,13	1,13	13	удовл
				2,00	2,22	2,16	2,11	2,05	2,29	2,17	8	удовл
				3,00	3,29	3,40	3,27	3,35	3,35	3,33	11	удовл
				4,00	5,08	5,36	5,29	5,10	5,21	5,21	30	НЕУД
30		Ялта	2	0,50	0,48	0,43	0,43	0,48	0,48	0,46	-8	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				1,00	1,07	1,07	1,07	1,09	1,07	1,07	7	удовл
				2,00	2,30	2,33	2,33	2,37	2,33	2,33	17	удовл
				3,00	3,26	3,24	3,22	3,24	3,24	3,24	8	удовл
				4,00	4,67	4,63	4,65	4,63	4,65	4,65	16	удовл
31		Симферополь	2	0,50	0,54	0,50	0,54	0,52	0,54	0,53	6	удовл
				1,00	1,17	1,09	1,15	1,13	1,15	1,14	14	удовл
				2,00	2,28	2,33	2,26	2,22	2,30	2,28	14	удовл
				3,00	3,46	3,37	3,41	3,43	3,35	3,40	13	удовл
				4,00	4,26	4,24	4,13	4,30	4,26	4,24	6	удовл
32		Красноперекопск	2	0,60	0,65	0,65	0,67	0,63	0,65	0,65	8	удовл
				1,60	1,50	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	-5	удовл
				3,00	2,60	2,56	2,60	2,60	2,63	2,60	-13	удовл
				4,00	4,10	4,10	4,10	4,20	4,10	4,12	3	удовл
				5,00	5,00	5,00	5,04	5,00	5,00	5,01	0	удовл
33	Мурманское	Никель	1	0,50	0,53	0,55	0,53	0,53	0,53	0,53	7	удовл
				1,00	1,04	1,07	1,05	1,05	1,05	1,05	5	удовл
				2,00	2,04	2,05	2,07	2,05	2,05	2,05	3	удовл
				3,00	3,04	3,09	3,07	3,09	3,07	3,07	2	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				4,00	4,11	4,11	4,07	4,13	4,09	4,10	3	удовл
34		Мончегорск	1	0,50	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	4	удовл
				1,00	1,02	1,02	1,03	1,03	0,99	1,02	2	удовл
				2,00	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	-2	удовл
				3,00	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	-2	удовл
				4,00	3,92	3,92	3,94	3,94	3,94	3,93	-2	удовл
35		Мурманск	1	0,60	0,53	0,51	0,55	0,53	0,53	0,53	-12	удовл
				1,60	1,53	1,51	1,49	1,51	1,51	1,51	-6	удовл
				3,00	3,02	3,01	3,02	3,02	3,02	3,02	1	удовл
				4,00	4,04	4,06	4,04	4,04	4,08	4,05	1	удовл
				5,00	4,99	5,05	5,07	5,05	5,08	5,05	1	удовл
36	Обь-Иртышское	Тюмень	1	0,50	0,52	0,54	0,52	0,50	0,54	0,52	5	удовл
				1,00	1,06	1,04	1,02	1,04	1,06	1,04	4	удовл
				2,00	2,16	2,17	2,14	2,16	2,16	2,16	8	удовл
				3,00	3,22	3,27	3,23	3,27	3,21	3,24	8	удовл
				4,00	4,31	4,31	4,28	4,33	4,29	4,30	8	удовл
37		Тобольск	2	0,60	0,46	0,50	0,51	0,49	0,48	0,49	-19	удовл
				1,60	1,36	1,35	1,34	1,37	1,35	1,35	-15	удовл
				3,00	2,55	2,59	2,57	2,57	2,55	2,57	-14	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				4,00	3,40	3,44	3,45	3,51	3,49	3,46	-14	удовл
				5,00	4,25	4,29	4,30	4,35	4,38	4,31	-14	удовл
38		Ханты-Мансийск	1	0,60	0,60	0,58	0,60	0,58	0,60	0,59	-1	удовл
				1,60	1,60	1,62	1,67	1,60	1,67	1,63	2	удовл
				3,00	3,06	3,10	3,08	3,06	3,10	3,08	3	удовл
				4,00	4,06	4,16	4,08	4,04	4,10	4,09	2	удовл
				5,00	5,00	5,06	5,04	4,98	5,02	5,02	0	удовл
39		Омск	1	0,60	0,51	0,49	0,51	0,49	0,49	0,50	-17	удовл
				1,60	1,43	1,46	1,44	1,44	1,46	1,45	-10	удовл
				3,00	2,80	2,81	2,81	2,78	2,83	2,81	-6	удовл
				4,00	3,79	3,81	3,77	3,77	3,81	3,79	-5	удовл
				5,00	4,75	4,77	4,78	4,77	4,78	4,77	-5	удовл
40	Приволжское	Самара	2	0,50	0,50	0,50	0,48	0,50	0,51	0,50	0	удовл
				1,00	1,02	1,03	1,03	1,01	1,02	1,02	2	удовл
				2,00	2,01	2,01	2,02	2,02	2,01	2,01	1	удовл
				3,00	3,03	3,00	2,99	2^98	3,03	3,01	0	удовл
				4,00	4,02	4,05	4,06	4,05	4,05	4,05	1	удовл
41		Пенза	2	0,60	0,64	0,65	0,64	0,67	0,65	0,65	8	удовл
				1,60	1,73	1,69	1,69	1,74	1,70	1,71	7	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				3,00	3,04	3,02	3,04	3,09	3,06	3,05	2	удовл
				4,00	4,17	4,16	4,21	4,19	4,21	4,19	5	удовл
				5,00	5,14	5,08	5,08	5,11	5,15	5,11	2	удовл
42		Тольятти	2	0,60	0,58	0,62	0,60	0,56	0,55	0,58	-3	удовл
				1,60	1,65	1,60	1,64	1,59	1,66	1,63	2	удовл
				3,00	2,93	2,96	2,91	2,98	2,95	2,95	-2	удовл
				4,00	3,90	3,96	3,98	3,95	3,90	3,94	-2	удовл
				5,00	4,92	4,91	4,95	4,86	4,88	4,90	-2	удовл
43		Саратов	2	0,60	0,54	0,53	0,51	0,55	0,55	0,54	-11	удовл
				1,60	1,44	1,41	1,44	1,42	1,45	1,43	-11	удовл
				3,00	2,70	2,69	2,70	2,70	2,70	2,70	-10	удовл
				4,00	3,57	3,59	3,59	3,58	3,58	3,58	-10	удовл
				5,00	4,73	4,76	4,71	4,75	4,72	4,73	-5	удовл
44		Ульяновск	2	0,50	0,50	0,49	0,48	0,51	0,49	0,49	-1	удовл
				1,00	1,10	1,08	1,08	1,11	1,09	1,09	9	удовл
				2,00	2,09	2,10	2,12	2,10	2,09	2,10	5	удовл
				3,00	3,08	3,05	3,05	3,06	3,07	3,06	2	удовл
				4,00	4,10	4,13	4,12	4,13	4,12	4,12	3	удовл
45		Оренбург	2	0,50	0,53	0,49	0,51	0,51	0,50	0,51	2	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				1,00	1,03	1,02	1,05	1,04	1,04	1,04	4	удовл
				2,00	2,05	2,07	2,07	2,05	2,06	2,06	3	удовл
				3,00	3,10	3,12	3,09	3,09	3,10	3,10	3	удовл
				4,00	4,13	4,12	4,07	4,13	4,08	4,11	3	удовл
46		Чапаевск	2	0,60	0,60	0,61	0,59	0,59	0,61	0,60	0	удовл
				1,60	1,65	1,64	1,63	1,69	1,61	1,64	3	удовл
				3,00	2,90	3,06	3,05	3,00	3,01	3,00	0	удовл
				4,00	4,11	4,08	3,97	4,01	3,99	4,03	1	удовл
				5,00	5,05	4,97	4,93	5,15	5,09	5,04	1	удовл
47		Сызрань	2	0,60	0,61	0,58	0,59	0,60	0,58	0,59	-1	удовл
				1,60	1,62	1,59	1,59	1,62	1,63	1,61	1	удовл
				3,00	3,08	3,07	3,10	3,06	3,07	3,08	3	удовл
				4,00	3,99	3,98	3,98	4,06	3,98	4,00	0	удовл
				5,00	5,08	5,11	5,06	5,01	5,14	5,08	2	удовл
48	Приморское	Владивосток	1	0,50	0,48	0,47	0,50	0,48	0,48	0,48	-4	удовл
				1,00	0,98	0,97	0,95	0,95	0,95	0,96	-4	удовл
				2,00	1,95	1,97	1,95	1,95	1,93	1,95	-3	удовл
				3,00	2,95	2,95	2,97	2,98	2,95	2,96	-1	удовл
				4,00	3,95	3,95	3,98	3,95	3,98	3,96	-1	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
49	Северное	Сыктывкар	1	0,50	0,55	0,55	0,55	0,57	0,57	0,56	12	удовл
				1,00	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	12	удовл
				2,00	2,24	2,24	2,25	2,25	2,25	2,25	12	удовл
				3,00	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	12	удовл
				4,00	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	4,45	11	удовл
50		Архангельск	1	0,50	0,55	0,53	0,53	0,53	0,51	0,53	6	удовл
				1,00	1,08	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	6	удовл
				2,00	2,07	2,11	2,09	2,07	2,09	2,09	4	удовл
				3,00	3,21	3,21	3,21	3,23	3,19	3,21	7	удовл
				4,00	4,22	4,27	4,22	4,25	4,18	4,23	6	удовл
51		Вологда	1	0,60	0,73	0,48	0,50	0,77	0,66	0,63	5	удовл
				1,60	1,60	1,55	1,64	1,62	1,55	1,59	-1	удовл
				3,00	2,70	2,80	2,92	2,86	2,80	2,82	-6	удовл
				4,00	3,84	3,88	3,96	3,77	3,79	3,85	-4	удовл
				5,00	5,04	4,85	4,73	4,85	4,93	4,88	-2	удовл
52		Череповец	1	0,60	0,58	0,58	0,56	0,56	0,52	0,56	-7	удовл
				1,60	1,53	1,45	1,43	1,45	1,45	1,46	-9	удовл
				3,00	2,93	2,88	2,80	2,74	2,82	2,83	-6	удовл
				4,00	3,97	3,81	3,85	3,83	3,83	3,86	-4	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				5,00	4,99	4,72	4,80	4,70	4,91	4,82	-4	удовл
53		Ухта	1	0,60	0,56	0,56	0,58	0,56	0,56	0,56	-6	удовл
				1,60	1,51	1,51	1,51	1,53	1,49	1,51	-6	удовл
				3,00	2,87	2,91	2,91	2,91	2,89	2,90	-3	удовл
				4,00	3,82	3,84	3,84	3,84	3,89	3,85	-4	удовл
				5,00	4,79	4,86	4,86	4,90	4,84	4,85	-3	удовл
54	Северо-Западное	В Новгород	2	0,50	0,38	0,39	0,34	0,41	0,45	0,39	-21	НЕУД
				1,00	0,75	0,77	0,75	0,86	0,89	0,80	-20	удовл
				2,00	1,56	1,63	1,59	1,66	1,75	1,64	-18	удовл
				3,00	2,42	2,47	2,47	2,53	2,61	2,50	-17	удовл
				4,00	3,33	3,44	3,47	3,52	3,55	3,46	-13	удовл
55		Петрозаводск	1	0,60	0,59	0,63	0,65	0,66	0,65	0,64	6	удовл
				1,60	1,64	1,64	1,62	1,59	1,62	1,62	1	удовл
				3,00	3,02	3,03	3,05	3,07	3,05	3,04	1	удовл
				4,00	3,98	4,05	4,01	3,98	4,03	4,01	0	удовл
				5,00	4,92	4,95	5,01	4,92	4,99	4,96	-1	удовл
56		Санкт-Петербург	1	0,50	0,45	0,51	0,58	0,51	0,45	0,50	0	удовл
				1,00	0,96	0,92	0,87	0,98	0,96	0,94	-6	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				2,00	2,11	2,07	2,00	1,59	2,04	1,96	-2	удовл
				3,00	2,94	3,07	3,04	3,09	3,09	3,05	2	удовл
				4,00	4,09	4,13	4,06	4,08	4,02	4,08	2	удовл
57	Северо-Кавказское	Сочи	1	0,50	0,55	0,56	0,55	0,55	0,55	0,55	10	удовл
				1,00	1,11	1,11	1,09	1,13	1,11	1,11	11	удовл
				2,00	2,24	2,22	2,22	2,24	2,22	2,23	11	удовл
				3,00	3,32	3,33	3,33	3,32	3,33	3,33	11	удовл
				4,00	4,40	4,39	4,40	4,40	4,40	4,40	10	удовл
58		Новороссийск	2	0,50	0,45	0,50	0,59	0,57	0,49	0,52	4	удовл
				1,00	0,95	1,07	1,06	1,05	1,06	1,04	4	удовл
				2,00	2,00	1,99	2,01	2,01	2,00	2,00	0	удовл
				3,00	3,70	3,64	3,90	3,76	3,68	3,74	25	НЕУД
				4,00	5,02	5,10	5,18	5,14	5,16	5,12	28	НЕУД
59		Ростов-наДону	2	0,60	0,50	0,46	0,57	0,51	0,59	0,53	-12	удовл
				1,60	1,30	1,33	1,24	1,37	1,34	1,32	-18	удовл
				3,00	2,54	2,53	2,56	2,49	2,49	2,52	-16	удовл
				4,00	3,54	3,57	3,60	3,54	3,71	3,59	-10	удовл
				5,00	4,40	4,37	4,33	4,27	4,33	4,34	-13	удовл
60		Волгоград	2	0,50	0,75	0,70	0,89	0,78	0,78	0,78	56	НЕУД

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				1,00	1,29	1,20	1,23	1,25	1,25	1,24	24	НЕУД
				2,00	2,04	1,87	2,09	2,00	2,00	2,00	0	удовл
				3,00	2,96	2,82	3,06	2,95	2,95	2,95	-2	удовл
				4,00	3,54	3,59	3,76	3,63	3,63	3,63	-9	удовл
61		Ставрополь	2	0,60	0,73	0,73	0,75	0,73	0,73	0,73	22	НЕУД
				1,60	1,58	1,59	1,59	1,59	1,58	1,59	-1	удовл
				3,00	2,90	2,90	2,92	2,90	2,90	2,90	-3	удовл
				4,00	3,67	3,65	3,67	3,67	3,67	3,67	-8	удовл
				5,00	4,66	4,66	4,65	4,66	4,65	4,66	-7	удовл
62		Краснодар	2	0,50	0,51	0,56	0,58	0,53		0,55	9	удовл
				1,00	1,27	1,09	1,14	1,19		1,17	17	удовл
				2,00	2,26	2,26	2,21	2,24		2,24	12	удовл
				3,00	3,28	3,30	3,28	3,25		3,28	9	удовл
				4,00	4,37	4,49	4,49	4,55		4,48	12	удовл
63		Цимлянск	2	0,50	0,42	0,38	0,40	0,39	0,35	0,39	-22	НЕУД
				1,00	1,17	0,89	1,10	0,96	0,82	0,99	-1	удовл
				2,00	1,59	1,55	1,67	1,68	1,75	1,65	-18	удовл
				3,00	2,84	2,88	2,75	2,88	2,90	2,85	-5	удовл
				4,00	4,21	4,15	4,13	4,26	4,20	4,19	5	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
64		Астрахань	2	0,60	0,66	0,67	0,67	0,66	0,64	0,66	10	удовл
				1,60	1,77	1,72	1,75	1,79	1,72	1,75	9	удовл
				3,00	3,41	3,36	3,39	3,29	3,35	3,36	12	удовл
				4,00	4,46	4,35	4,49	4,41	4,31	4,40	10	удовл
				5,00	5,67	5,52	5,52	5,55	5,67	5,59	12	удовл
65	Среднесибирское	Красноярск	2	0,50	0,49	0,45	0,45	0,51	0,51	0,48	-4	удовл
				1,00	1,10	1,04	1,06	1,06	1,09	1,07	7	удовл
				2,00	2,06	2,04	2,07	2,09	2,10	2,07	4	удовл
				3,00	3,19	3,19	3,19	3,26	3,27	3,22	7	удовл
				4,00	4,29	4,27	4,36	4,39	4,27	4,32	8	удовл
66		Кызыл	2	0,60	0,59	0,56	0,59	0,60	0,60	0,59	-2	удовл
				1,60	1,60	1,51	1,44	1,65	1,54	1,55	-3	удовл
				3,00	2,59	2,66	2,91	2,86	2,67	2,74	-9	удовл
				4,00	3,60	4,00	3,86	3,81	3,84	3,82	-4	удовл
				5,00	4,65	4,55	4,52	4,70	4,77	4,64	-7	удовл
67		Абакан	2	0,60	0,55	0,56	0,57	0,56	0,55	0,56	-7	удовл
				1,60	1,51	1,53	1,52	1,51	1,50	1,51	-5	удовл
				3,00	2,81	2,79	2,80	2,78	2,80	2,80	-7	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				4,00	3,72	3,70	3,74	3,71	3,73	3,72	-7	удовл
				5,00	4,70	4,68	4,71	4,69	4,72	4,70	-6	удовл
68		Лесосибирск	2	0,50	0,48	0,48	0,47	0,51	0,48	0,49	-3	удовл
				1,00	0,96	0,95	0,95	0,97	0,96	0,96	-4	удовл
				2,00	1,93	1,97	1,94	1,94	1,96	1,95	-3	удовл
				3,00	2,99	2,92	2,98	2,93	2,92	2,95	-2	удовл
				4,00	3,88	3,91	3,91	3,88	3,88	3,89	-3	удовл
69		Назарово	2	0,50	0,51	0,53	0,50	0,51	0,51	0,51	3	удовл
				1,00	0,96	0,96	0,98	0,96	0,99	0,97	-3	удовл
				2,00	2,00	1,99	1,99	1,98	1,99	1,99	0	удовл
				3,00	2,98	2,96	2,98	2,96	2,95	2,97	-1	удовл
				4,00	3,96	3,95	3,96	3,98	3,96	3,96	-1	удовл
70	Республика Татарстан	Набережные Челны	2	0,60	0,60	0,62	0,62	0,58	0,58	0,60	0	удовл
				1,60	1,60	1,62	1,64	1,59	1,57	1,60	0	удовл
				3,00	3,02	3,04	3,04	3,01	2,99	3,02	1	удовл
				4,00	4,03	4,04	4,06	4,01	3,99	4,03	1	удовл
				5,00	5,03	5,06	5,05	5,01	5,00	5,03	1	удовл
71	УГМС РТ	Казань	2	0,50						0,51	2	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				1,00						0,95	-5	удовл
				2,00						2,03	1	удовл
				3,00						3,00	0	удовл
				4,00						4,05	1	удовл
72	Уральское	Курган	2	0,60	0,51	0,52	0,48	0,54	0,55	0,52	-13	удовл
				1,60	1,46	1,45	1,41	1,51	1,48	1,46	-9	удовл
				3,00	2,63	2,62	2,66	2,59	2,67	2,63	-12	удовл
				4,00	3,43	3,42	3,35	3,49	3,43	3,42	-14	удовл
				5,00	4,14	4,20	4,10	4,21	4,10	4,15	-17	удовл
73		Челябинск	2	0,60	0,61	0,50	0,55	0,53	0,55	0,55	-9	удовл
				1,60	1,14	1,14	1,19	1,19	1,13	1,16	-28	НЕУД
				3,00	2,38	2,40	2,37	2,34	2,39	2,38	-21	НЕУД
				4,00	3,11	2,94	3,20	3,14	3,14	3,11	-22	НЕУД
				5,00	3,57	3,53	3,54	3,53	3,53	3,54	-29	НЕУД
74		Златоуст	2	0,60	0,55	0,61	0,58	0,60	0,58	0,58	-3	удовл
				1,60	1,59	1,56	1,60	1,56	1,63	1,59	-1	удовл
				3,00	2,98	3,02	3,01	3,00	2,98	3,00	0	удовл
				4,00	4,00	4,12	3,98	3,96	3,95	4,00	0	удовл
				5,00	4,97	5,04	5,01	5,03	5,00	5,01	0	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее X, мкг	Погрешность 100%* (X-C)/C	Оценка
75		Соликамск	2	0,60	0,60	0,67	0,65	0,59	0,59	0,62	3	удовл
				1,60	1,69	1,61	1,69	1,67	1,67	1,67	4	удовл
				3,00	3,12	3,20	3,11	3,10	3,09	3,12	4	удовл
				4,00	4,14	4,05	4,17	4,11	4,10	4,11	3	удовл
				5,00	5,46	5,47	5,60	5,52	5,52	5,51	10	удовл
76		Пермь	2	0,50	0,50	0,53	0,56	0,49	0,50	0,52	3	удовл
				1,00	1,04	1,07	1,03	1,01	1,01	1,03	3	удовл
				2,00	2,13	2,07	2,09	2,12	2,12	2,11	5	удовл
				3,00	3,10	3,07	3,07	3,10	3,12	3,09	3	удовл
				4,00	4,09	4,13	4,07	4,12	4,10	4,10	3	удовл
77		Губаха	2	0,60	0,74	0,73	0,72	0,76	0,71	0,73	22	НЕУД
				1,60	1,99	1,96	2,05	1,98	1,90	1,98	24	НЕУД
				3,00	3,73	3,76	3,68	3,71	3,56	3,69	23	НЕУД
				4,00	4,92	4,64	4,94	4,92	4,78	4,84	21	НЕУД
				5,00	6,34	6,36	6,17	6,17	6,39	6,29	26	НЕУД
78		Магнитогорск	2	0,50	0,61	0,48	0,61	0,57	0,57	0,57	13	удовл
				1,00	1,16	1,16	1,18	1,16	1,16	1,16	16	удовл
				2,00	2,30	2,20	2,30	2,26	2,26	2,26	13	удовл
				3,00	3,38	3,36	3,42	3,40	3,40	3,39	13	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				4,00	5,13	4,33	4,66	4,71	4,71	4,71	18	удовл
79		Нижний Тагил	2	0,60	0,57	0,61	0,56	0,59	0,57	0,58	-3	удовл
				1,60	1,57	1,54	1,59	1,56	1,57	1,57	-2	удовл
				3,00	2,54	2,86	2,83	2,93	2,90	2,81	-6	удовл
				4,00	3,85	3,91	3,90	3,93	3,99	3,92	-2	удовл
				5,00	5,09	5,09	5,05	5,22	5,02	5,09	2	удовл
80		Екатеринбург	2	0,50	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	-2	удовл
				1,00	0,89	0,86	0,89	0,91	0,89	0,89	-11	удовл
				2,00	1,58	1,61	1,58	1,56	1,58	1,58	-21	НЕУД
				3,00	2,55	2,52	2,52	2,48	2,52	2,52	-16	удовл
				4,00	3,38	3,39	3,36	3,38	3,38	3,38	-16	удовл
81	Центральное	Москва	1	0,50	0,53	0,48	0,53	0,50	0,51	0,51	2	удовл
				1,00	0,97	1,03	1,01	1,03	1,03	1,01	1	удовл
				2,00	2,08	2,06	2,10	2,08	2,08	2,08	4	удовл
				3,00	3,13	3,15	3,11	3,13	3,13	3,13	4	удовл
				4,00	4,25	4,21	4,21	4,21	4,25	4,23	6	удовл
82		Мытищи	1	0,60	0,61	0,63	0,65	0,65	0,61	0,63	5	удовл
				1,60	1,61	1,58	1,56	1,61	1,56	1,58	-1	удовл
				3,00	3,03	3,01	3,05	3,03	3,05	3,03	1	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				4,00	3,94	3,94	3,89	3,91	3,89	3,91	-2	удовл
				5,00	4,87	4,87	4,89	4,92	4,89	4,89	-2	удовл
83		Владимир	1	0,60	0,60	0,61	0,59	0,60	0,60	0,60	0	удовл
				1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	0	удовл
				3,00	3,00	3,01	2,99	3,00	3,00	3,00	0	удовл
				4,00	4,00	4,04	3,96	4,00	4,00	4,00	0	удовл
				5,00	5,00	5,02	4,98	5,00	5,00	5,00	0	удовл
84		Рязань	1	0,50	0,42	0,47	0,42	0,45	0,50	0,45	-10	удовл
				1,00	1,05	0,90	0,87	1,05	0,87	0,95	-5	удовл
				2,00	1,95	2,08	2,00	2,08	2,13	2,05	2	удовл
				3,00	2,98	3,19	2,98	3,06	3,13	3,07	2	удовл
				4,00	4,24	4,21	4,24	4,24	4,24	4,23	6	удовл
85		Тверь	1	0,50	0,48	0,50	0,48	0,50	0,46	0,48	-3	удовл
				1,00	1,00	1,02	0,97	0,95	0,98	0,98	-2	удовл
				2,00	1,89	1,83	1,87	1,81	1,87	1,85	-7	удовл
				3,00	2,78	2,86	2,86	2,80	2,82	2,82	-6	удовл
				4,00	3,80	3,74	3,72	3,82	3,74	3,76	-6	удовл
86		Иваново	1	0,50	0,28	0,28	0,26	0,30	0,34	0,29	-42	НЕУД
				1,00	0,81	0,73	0,77	0,83	0,94	0,82	-18	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				2,00	1,73	1,73	1,62	1,67	1,80	1,71	-15	удовл
				3,00	2,74	2,63	2,71	2,78	2,80	2,73	-9	удовл
				4,00	3,70	3,53	3,57	3,55	3,44	3,56	-11	удовл
87		Кострома	1	0,50	0,48	0,50	0,52	0,48	0,50	0,50	-1	удовл
				1,00	1,02	1,04	1,00	1,02	1,04	1,02	2	удовл
				2,00	2,08	2,14	2,10	2,06	2,12	2,10	5	удовл
				3,00	3,16	3,14	3,11	3,16	3,18	3,15	5	удовл
				4,00	4,24	4,20	4,15	4,22	4,17	4,20	5	удовл
88		Ярославль	1	0,60	0,52	0,51	0,52	0,51	0,49	0,51	-15	удовл
				1,60	1,35	1,41	1,41	1,36	1,38	1,38	-14	удовл
				3,00	2,59	2,60	2,59	2,51	2,57	2,57	-14	удовл
				4,00	3,41	3,40	3,51	3,46	3,44	3,44	-14	удовл
				5,00	4,41	4,40	4,63	4,21	4,25	4,38	-12	удовл
89		Смоленск	1	0,60	0,64	0,62	0,66	0,64	0,64	0,64	6	удовл
				1,60	1,65	1,63	1,65	1,67	1,65	1,65	3	удовл
				3,00	2,98	3,00	3,00	2,98	2,96	2,99	0	удовл
				4,00	3,96	3,94	3,96	3,94	3,96	3,95	-1	удовл
				5,00	4,88	4,91	5,03	4,88	5,03	4,94	-1	удовл
90		Калуга	2	0,60	0,63	0,61	0,61	0,63	0,63	0,62	4	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
				1,60	1,59	1,59	1,61	1,59	1,59	1,59	0	удовл
				3,00	3,03	3,05	3,05	3,07	3,05	3,05	2	удовл
				4,00	4,01	4,01	4,03	4,03	4,05	4,03	1	удовл
				5,00	5,05	5,06	5,06	5,08	5,06	5,06	1	удовл
91		Новомосковск	2	0,60	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	-20	удовл
				1,60	1,33	1,33	1,34	1,36	1,34	1,34	-16	удовл
				3,00	2,34	2,36	2,43	2,42	2,37	2,38	-21	НЕУД
				4,00	3,40	3,43	3,29	3,38	3,41	3,38	-15	удовл
				5,00	3,87	3,88	4,17	4,08	3,62	3,92	-22	НЕУД
92		Клин	1	0,60	0,57	0,57	0,55	0,57	0,57	0,57	-6	удовл
				1,60	1,55	1,53	1,55	1,55	1,55	1,55	-3	удовл
				3,00	2,86	2,88	2,86	2,86	2,86	2,86	-5	удовл
				4,00	3,82	3,84	3,84	3,86	3,84	3,84	-4	удовл
				5,00	4,86	4,86	4,88	4,86	4,86	4,86	-3	удовл
93	ЦЧО	Брянск	2	0,60	0,73	0,73	0,69	0,78	0,72	0,73	22	НЕУД
				1,60	1,96	2,07	1,87	1,94	1,93	1,95	22	НЕУД
				3,00	3,59	3,56	3,66	3,59	3,59	3,60	20	удовл
				4,00	4,74	4,68	4,67	4,74	4,75	4,72	18	удовл
				5,00	5,96	5,72	5,83	5,66	5,86	5,81	16	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%* (Х-С)/С	Оценка
94		Старый Оскол	2	0,50	0,49	0,47	0,50	0,50	0,47	0,49	-3	удовл
				1,00	1,01	1,04	1,04	1,03	1,01	1,03	3	удовл
				2,00	2,14	2,11	2,15	2,09	2,11	2,12	6	удовл
				3,00	3,22	3,15	3,18	3,22	3,17	3,19	6	удовл
				4,00	4,00	4,12	4,10	4,08	4,02	4,06	2	удовл
95		Воронеж	1	0,50	0,51	0,44	0,46	0,48	0,51	0,48	-4	удовл
				1,00	0,94	0,92	0,90	0,97	0,87	0,92	-8	удовл
				2,00	1,82	1,87	1,77	1,80	1,77	1,81	-10	удовл
				3,00	2,96	3,04	2,90	2,93	2,97	2,96	-1	удовл
				4,00	4,04	4,03	4,12	4,08	4,03	4,06	2	удовл
96		Липецк	1	0,50	0,55	0,55	0,53	0,50	0,63	0,55	10	удовл
				1,00	1,01	1,18	0,94	1,10	1,03	1,05	5	удовл
				2,00	2,13	1,99	2,08	2,10	2,02	2,06	3	удовл
				3,00	3,29	3,28	3,28	3,24	3,22	3,26	9	удовл
				4,00	4,32	4,21	4,31	4,36	4,32	4,30	8	удовл
97		Курск	2	0,60	0,59	0,61	0,61	0,58	0,56	0,59	-2	удовл
				1,60	1,63	1,58	1,58	1,62	1,60	1,60	0	удовл
				3,00	2,93	3,02	2,93	3,08	3,02	3,00	0	удовл
				4,00	3,98	4,05	4,09	4,03		4,04	1	удовл

№	Наименование УГМС	Лаборатория МЗА	Метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее X, мкг	Погрешность 100%* (X-C)/C	Оценка
				5,00	4,75	5,22	5,09	4,86	4,99	4,98	0	удовл
98		Белгород	2	0,50	0,64	0,62	0,57	0,68	0,61	0,62	25	НЕУД
				1,00	1,25	1,21	1,29	1,27	1,23	1,25	25	НЕУД
				2,00	2,48	2,45	2,52	2,46	2,41	2,46	23	НЕУД
				3,00	3,77	3,71	3,75	3,68	3,66	3,71	24	НЕУД
				4,00	4,89	4,96	4,98	4,89	4,91	4,93	23	НЕУД
99	Якутское	Якутск	1	0,60	0,59	0,58	0,59	0,59	0,61	0,59	-1	удовл
				1,60	1,79	1,80	1,84	1,79	1,79	1,80	13	удовл
				3,00	3,13	3,42	3,38	3,18	3,15	3,25	8	удовл
				4,00	4,13	4,09	4,19	4,13	4,13	4,13	3	удовл
				5,00	5,13	5,13	5,11	5,03	5,11	5,10	2	удовл
100		Нерюнгри	1	0,50	0,54	0,54	0,52	0,54	0,50	0,53	6	удовл
				1,00	0,95	0,96	1,00	1,00	1,04	0,99	-1	удовл
				2,00	2,06	2,06	2,05	2,06	2,01	2,05	2	удовл
				3,00	2,84	2,84	2,86	2,88	2,82	2,85	-5	удовл
				4,00	3,80	3,86	3,82	3,86	3,90	3,85	-4	удовл

Оценка работы лабораторий сети МЗА

За период с 2000 г. по 2015 г. проводился внешний контроль точности измерения концентраций 8 примесей: диоксид серы, сульфат- ион, сероводород, диоксид азота, фенол, хлористый водород, аммиак, формальдегид.

В целом, число образцов контроля (ОК), изготавливаемых и рассылаемых на сеть МЗА, согласно плану работ Росгидромета для ФГБУ «ГГО» составляет **200 в год**. За год проводится внешний контроль по 2-3 примесям. В последние годы рассылка осуществляется практически во все ЛМЗА, измеряющие данную примесь. При получении неудовлетворительной оценки по результатам контроля, лабораториям, как правило, предоставляется возможность пройти повторный контроль. Для этого в ЛМЗА образцы контроля рассылаются повторно с соответствующими рекомендациями по выявлению и устранению ошибок. Таким образом, число ОК, **изготавливаемых и высылаемых ФГБУ «ГГО» на сеть за год,** возрастает до **300–350.** Анализ и оценку результатов контроля ФГБУ «ГГО» представляет в лаборатории в письменном виде по каждой рассылке ОК.

В таблице 2.3 приведены все действовавшие в 2015 году на сети Росгидромета **153** ЛМЗА. Число ЛМЗА сокращается в последние годы в связи с недостаточным финансированием. Но в то же время в состав сети Росгидромета в 2014 году вошли 4 ЛМЗА республики Крым и получена информация из Чукотского УГМС о 2 действующих ЛМЗА. В составе государственной наблюдательной сети действуют ведомственные, заводские (В) и муниципальные (М) лаборатории (таблица 2.3). В г. Норильск (Среднесибирское УГМС) работала мобильная экологическая лаборатория (МЭЛ).

Оценка работы ЛМЗА проводилась в 2015 году по 2 примесям: формальдегид и диоксид азота, для которых в таблице 2.3 приведено число внешних контролей и число полученных неудовлетворительных результатов за период с 2000 года по настоящее время. Нулевые значения или отсутствие данных в таблице указывают на то, что данная примесь этой ЛМЗА не контролируется. Всего с 2000 года внешний контроль по указанным примесям проводился 8 раз. Результаты внешнего контроля 2015 года для сравнения приведены в последних столбцах, где положительные результаты отмечены «1» и приведены ЛМЗА, получившие «Неуд».

Из таблицы 2.3 видно, что число ЛМЗА, получивших неудовлетворительные результаты, снижается, однако некоторые ЛМЗА повторно получают неудовлетворительные оценки

(Комсомольск на Амуре, Тюмень, Губаха, Челябинск, Иваново, Новомосковск, Белгород).

На рис. 2.3 приведены результаты внешнего контроля 2015 года по всем примесям. По результатам контроля для формальдегида 96 ЛМЗА получили удовлетворительные оценки, а 4 ЛМЗА - неудовлетворительные. По результатам контроля для диоксида азота 133 ЛМЗА получили удовлетворительные оценки, а 5 ЛМЗА - неудовлетворительные.

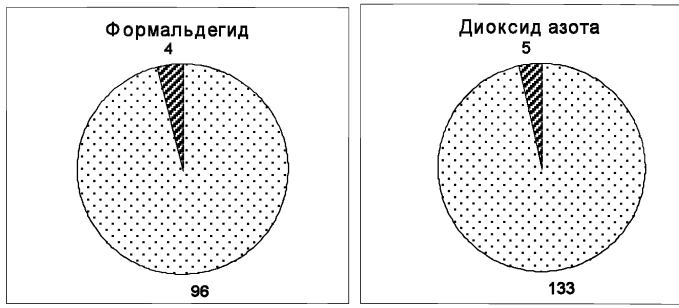


Рис.2.3 Результаты внешнего контроля 2015 года

Основная часть ЛМЗА работает хорошо и получает не более 10% неудовлетворительных результатов.

Число неудовлетворительных оценок по результатам внешнего контроля проводимого ФГБУ «ГГО» снижается, и это показывает, что проведение внешнего контроля и работа над ошибками способствуют повышению достоверности наблюдений на сети МЗА.

Таблица 2.3 Оценка работы лабораторий сети МЗА

Наименование УГМС (Всего ЛМЗА в УГМС)	№	Лаборатории в городах	Число контролей за период 2000-2015 гг.				Результаты контроля 2015 г.	
			Ф		NO_2			
			Всего	Неуд	Всего	Неуд	Ф	NO_2
Башкирское	1	Уфа	7		5		**1**	**1**
(5)	2	Благовещенск	3		2			**1**
	3	Туймазы	2		1			**1**

Наименование УГМС (Всего ЛМЗА в УГМС)	№	Лаборатории в городах	Число контролей за период 2000-2015 гг.				Результаты контроля 2015 г.	
			Ф		NO_2		Ф	NO_2
			Всего	Неуд	Всего	Неуд		
	4	Салават	6	1	4		**1**	**1**
	5	Стерлитамак	6		5		**1**	**1**
Верхне-Волжское	6	Арзамас	2		1		**1**	**1**
(7)	7	Дзержинск	5		4		**1**	**1**
	8	Ижевск	6	1	4		**1**	**1**
	9	Киров	6		5		**1**	**1**
	10	Нижний Новгород	8	1	5	1	**1**	**1**
	11	Новочебоксарск Чебоксары	6		3		**1**	**1**
	12	Саранск	6	1	4		**1**	**1**
Дальневосточ-ное	13	Биробиджан	3		1		**1**	**1**
(7)	14	Благовещенск	6	1	4		**1**	**1**
Из них 3 М	15	Зея (М)	2	1	0			
	16	Комсомольск- на - Амуре	4	2	3	1	Неуд	
	17	Тында (М)	0		1			**1**
	18	Хабаровск	4		4		**1**	**1**
	19	Чегдомын (М)						
Забайкальское	20	Краснокаменск	0		4			**1**
(4)	21	Селенгинск	6		3		**1**	**1**
	22	Улан-Удэ	7		4		**1**	**1**
	23	Чита	8		6		**1**	**1**
Западно-Сибирское	24	Барнаул	6	1	6	1	**1**	**1**
(8)	25	Бийск	5		4		**1**	**1**

Наименование УГМС (Всего ЛМЗА в УГМС)	№	Лаборатории в городах	Число контролей за период 2000-2015 гг.				Результаты контроля 2015 г.	
			Ф		NO_2		Ф	NO_2
			Всего	Неуд	Всего	Неуд		
Из них 1 М	26	Заринск (В)	0		0			
	27	Искитим	0		1			
	28	Кемерово	6		5		**1**	**1**
	29	Новокузнецк	6		4		**1**	
	30	Новосибирск	6		6	1	**1**	**1**
	31	Томск	4	1	5			**1**
Иркутское	32	Ангарск	7	1	5		**1**	**1**
(7)	33	Байкальск	0		4			**1**
	34	Бирюсинск	0		2			**1**
	35	Братск	7	1	6		**1**	**1**
	36	Иркутск	7		6		**1**	**1**
	37	Саянск	4	1	3		**1**	**1**
	38	Усть-Илимск	0		4	1		
Камчатское	39	Петропавловск-Камчатский	7	1	6		**1**	**1**
Колымское	40	Магадан	7	3	6		**1**	**1**
Крымское	41	Ялта	1		1		**1**	**1**
(4)	42	Симферополь	1		1		**1**	**1**
	43	Красноперекопск	1		1		**1**	**1**
	44	Керчь	1		1		**1**	**1**
Мурманское	45	Апатиты	0		5			**1**
(4)	46	Мончегорск	5		5		**1**	**1**
	47	Мурманск	8		5		**1**	**1**
	48	Никель	4		5		**1**	**1**
Обь - Иртышское	49	Омск	7		6		**1**	**1**

Наименование УГМС (Всего ЛМЗА в УГМС)	№	Лаборатории в городах	Число контролей за период 2000-2015 гг.				Результаты контроля 2015 г.	
			Ф		NO_2		Ф	NO_2
			Всего	Неуд	Всего	Неуд		
(4)	50	Салехард	1	1	4			**1**
+ (2 В)	51	Сургут (В)	3		2			
	52	Тобольск (В)	4		3		**1**	**1**
	53	Тюмень	7		5	1	**1**	Неуд
	54	Ханты-Мансийск	6		5		**1**	**1**
Приволжское	55	Балаково	2		5			**1**
(12)	56	Медногорск	0		4			**1**
	57	Новокуйбышевск	4		4			**1**
	58	Оренбург	6		5		**1**	**1**
	59	Орск	0		4			**1**
	60	Пенза	6	1	5		**1**	**1**
	61	Самара	7		5		**1**	**1**
	62	Саратов	6		5		**1**	**1**
	63	Сызрань	6		4		**1**	**1**
	64	Тольятти	7		5		**1**	**1**
	65	Ульяновск	6		5		**1**	**1**
	66	Чапаевск	5		3		**1**	**1**
Приморское	67	Владивосток	4		5		**1**	**1**
(2)	68	Дальнегорск	0		3			**1**
Сахалинское	69	Александровск	0		2			**1**
(5)	70	Корсаков	0		2			
	71	Оха	0		5	1		**1**
	72	Поронайск	0		4			Неуд
	73	Южно-Сахалинск	6		4			**1**
Северное	74	Архангельск	7		5		**1**	**1**

Наименование УГМС (Всего ЛМЗА в УГМС)	№	Лаборатории в городах	Число контролей за период 2000-2015 гг.				Результаты контроля 2015 г.	
			Ф		NO_2		Ф	NO_2
			Всего	Неуд	Всего	Неуд		
(7)	75	Вологда	3		4		**1**	**1**
Из них 1 М	76	Воркута	3		4			**1**
	77	Северодвинск	0		0			
	78	Сыктывкар	5		4		**1**	**1**
	79	Ухта	3		4		**1**	**1**
	80	Череповец	6		4		**1**	**1**
Северо-Западное	81	Великий Новгород	7	1	4		**1**	**1**
(7)	82	Кириши	0		2			**1**
Из них 1 В	83	Петрозаводск	6		4		**1**	**1**
	84	Псков	0		5	2		**1**
	85	С.Петербург	6	1	3		**1**	**1**
	86	Надвоицы (В)						
Калининград-ский ЦГМС	87	Калининград	4		6			**1**
Северо-Кавказское	88	Астрахань	6	1	4		**1**	**1**
(13)	89	Владикавказ	0		4	1		**1**
	90	Волгоград	3	1	3		**1**	**1**
	91	Волжский	5	3	2			
	92	Краснодар	6		4		**1**	**1**
	93	Махачкала	4	1	4			**1**
	94	Невинномысск	0		3			**1**
	95	Новороссийск	2		3		**1**	**1**
	96	Ростов на Дону	8	1	5		**1**	**1**
	97	Сочи	6		3		**1**	**1**
	98	Ставрополь	6		4		**1**	**1**

Наименование УГМС (Всего ЛМЗА в УГМС)	№	Лаборатории в городах	Число контролей за период 2000-2015 гг.				Результаты контроля 2015 г.	
			Ф		NO_2		Ф	NO_2
			Всего	Неуд	Всего	Неуд		
	99	Цимлянск	5	2	4		**1**	**1**
	100	Черкесск	0		2	1		
Среднесибирское	101	Абакан	6	1	4		**1**	**1**
(5)	102	Красноярск	7		5		**1**	**1**
+1 (МЭЛ)	103	Кызыл	5		4		**1**	**1**
	104	Лесосибирск	5		4		**1**	**1**
	105	Назарово	5		4		**1**	**1**
Республики Татарстан	106	Казань	6		4		**1**	**1**
(2)	107	Набережные Челны	6		3		**1**	**1**
Уральское	108	Магнитогорск	4		4		**1**	**1**
(13)	109	Березники	1		4			**1**
	110	Губаха	6	1	4		Неуд	**1**
	111	Екатеринбург	5	1	4	1	**1**	**1**
	112	Златоуст	6	1	5		**1**	**1**
	113	К.Уральскиий	0		1			**1**
	114	Краснотурьинск	3		3	2		**1**
	115	Курган	6		3		**1**	**1**
	116	Нижний Тагил	5		4	1	**1**	**1**
	117	Первоуральск	0		3			**1**
	118	Пермь	5		4		**1**	**1**
	119	Соликамск	5		3		**1**	**1**
	120	Челябинск	7	2	4		Неуд	**1**
Центральное	121	Щелково	0		3			**1**
(22)	122	Воскресенск	0		5			**1**

Наименование УГМС (Всего ЛМЗА в УГМС)	№	Лаборатории в городах	Число контролей за период 2000-2015 гг.				Результаты контроля 2015 г.	
			Ф		NO_2		Ф	NO_2
			Всего	Неуд	Всего	Неуд		
Из них 1 М	123	Клин	5		5		**1**	**1**
	124	Коломна	4		5			**1**
	125	Москва	8		5		**1**	**1**
	126	Мытищи	5		5		**1**	**1**
	127	Подольск	3		4			**1**
	128	Серпухов	3	1	4			**1**
	129	Электросталь	0		3			**1**
	130	Ясная Поляна	0		1			**1**
	131	Владимир	7	1	5	2	**1**	**1**
	132	Иваново	6		3	2	**1**	Неуд
	133	Калуга	4		4		**1**	**1**
	134	Кострома	5		5		**1**	**1**
	135	Новомосковск	5		5	2	**1**	Неуд
	136	Рязань	6	1	5		**1**	**1**
	137	Смоленск	4		4		**1**	**1**
	138	Тверь	4		5		**1**	**1**
	139	Тула	3		5			**1**
	140	Ярославль	5		5		**1**	**1**
ЦЧО	141	Белгород	5	1	5	1	Неуд	
(8)	142	Брянск	6		3		**1**	**1**
	143	Воронеж	5		3		**1**	**1**
	144	Курск	4		2		**1**	**1**
	145	Липецк	7	1	2		**1**	**1**
	146	Орел	0		4			**1**
	147	Ст.Оскол	5		2	1	**1**	**1**

Наименование УГМС (Всего ЛМЗА в УГМС)	№	Лаборатории в городах	Число контролей за период 2000-2015 гг.				Результаты контроля 2015 г.	
			Ф		NO_2		Ф	NO_2
			Всего	Неуд	Всего	Неуд		
	148	Тамбов	0		3			**1**
Чукотское	149	Певек	0		1	1		Неуд
(2)	150	Анадырь	0		0			
Якутское	151	Якутск	6		5		**1**	**1**
(3)	152	Мирный	3		2			**1**
	153	Нерюнгри	5		4		**1**	**1**
Удовлетворительные результаты							**96**	**133**
Неудовлетворительные результаты							**4**	**5**
Всего							**100**	**138**
Ф - формальдегид								

2.2 Согласование и оценка качества градуировочных графиков

Для определения концентраций загрязняющих примесей в атмосферном воздухе на сети Росгидромета преобладающая часть методик основана на **фотометрическом методе** анализа. Работа по отбору и анализу проб атмосферного воздуха в сетевых лабораториях осуществляется в соответствии с методиками, включенными в РД 52.04.186-89 и РД 52.18.595-96 «Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды». Кроме того, с 1 июля 2015 года введены в действие 9 фотометрических методик взамен соответствующих методик из РД 52.04.186-89 (см.п. 2.5).

Построение **градуировочной характеристики** является важнейшим звеном в обеспечении достоверности измерений концентраций примесей с использованием **фотометрических методик**. Поэтому **регулярно** проводится проверка и согласование градуировочных характеристик **(градуировочного графика)** во всех лабораториях сети Росгидромета. ФГБУ

«ГГО» **ежегодно** проводит согласование и утверждение градуировочных графиков для ЛМЗА, в ЛМЗА - **ежеквартально** проводится их проверка**.**

Анализ данных, представленных сетевыми лабораториями в центральные лаборатории УГМС, показывает, что градуировочные характеристики устанавливались с использованием ГСО или аттестованных смесей. Качество и стабильность градуировочных графиков, выполненных в лабораториях большинства УГМС в 2015 году, соответствуют нормативам, а количество графиков, отбракованных в лабораториях, незначительное. Отклонения значений коэффициентов градуировочных графиков находятся в пределах нормы. Выявленные погрешности градуировочных характеристик, превышающих допустимые, были устранены в рабочем порядке.

В 2015 году в ФГБУ «ГГО» на проверку и согласование градуировочные графики для определения концентраций загрязняющих веществ поступили практически из всех **153 лабораторий 24 УГМС** наблюдательной сети МЗА Росгидромета в установленные сроки - **до 1 декабря 2015 г.**

ФГБУ «ГГО» была проведена оценка и согласование около **980 градуировочных графиков** на все примеси, для измерения концентраций которых используются фотометрические методы, а именно: **диоксид серы, диоксид азота (и оксид азота), аммиак, сероводород, сероуглерод, сульфаты, фенол, формальдегид, фторид водорода, хлор, хлорид водорода.**

Почти все представленные УГМС градуировочные графики соответствуют предъявляемым к их оформлению требованиям. Качество градуировочных графиков соответствует используемым для их оценки критериям, расхождения с которыми не превышают допустимого значения **(± 20%).** В случае превышения допустимых границ, лаборатории проводили работу по выявлению причин и устранению ошибок. После повторного представления в ФГБУ «ГГО» градуировочные графики были утверждены. Все ответы с результатами проверки были направлены в лаборатории сети МЗА в письменном виде.

Для обеспечения достоверности измерений концентраций примесей с использованием фотометрических методик, при построении градуировочных графиков следует обратить внимание на:

- качество (и фирмы-производители) используемых реактивов;
- необходимость указывать с использованием ГСО или аттестованных смесей они построены;

- необходимость использовать все точки диапазона измерения концентраций загрязняющих веществ, указанные в соответствующих методиках измерений.

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

В соответствии с планом инспекций Росгидромета ФГБУ «ГГО» осуществляет проверку деятельности организаций наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Для этого сотрудники ФГБУ «ГГО» выезжают в наблюдательные подразделения городов с лабораторным (л/к) и безлабораторным контролем (бл/к) и инспектируют контроль отбора проб на постах, качество аналитических работ лабораторий, состояние средств и метрологическое обеспечение измерений, выполнение работ по прогнозированию и оценке состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах.

В 2014 и 2015 годах было проведено 8 выездных инспекций:

1) ФГБУ «Приморское УГМС»:

г. Владивосток (л/к), 6 ПНЗ; г. Артем (бл/к), 1 ПНЗ; г. Находка (бл/к), 1 ПНЗ; г. Партизанск (бл/к), 1 ПНЗ;

2) «Братский ЦГМС» - филиал ФГБУ «Иркутское УГМС» г. Братск (л/к), 6 ПНЗ и г. Усть-Илимск (л/к), 3 ПНЗ;

3) ФГБУ «Забайкальское УГМС» г. Чита (л/к), 5 ПНЗ. Была осуществлена проверка 6 автоматических станций АСК-А типа МР-28, обеспечивающих непрерывное автоматическое измерение концентраций основных загрязняющих веществ и метеоэлементов и одна передвижная лаборатория на базе а/м Форд «Транзит». Автоматические станции контроля загрязнения атмосферного воздуха (АСК-А) расположены в: г. Улан-Удэ (ПНЗ №1, ПНЗ №2); пос. Селенгинск (ПНЗ №1, ПНЗ №2); г. Гусиноозерск (ПНЗ №5).

4) ФГБУ «СЦГМС ЧАМ» г. Сочи (л/к), 2 ПНЗ и АСК-А (Красная поляна);

5) ФГБУ «Среднесибирское УГМС» г. Красноярск (л/к), 8 ПНЗ; г. Лесосибирск (л/к), 2 ПНЗ; г. Ачинск (бл/к), 3 ПНЗ; г. Назарово(л/к), 2 ПНЗ;

6) ФГБУ «Башкирское УГМС» г. Уфа (л/к), 9 ПНЗ;

7) ФГБУ «Мурманское УГМС» г. Мурманск (л/к), 3 ПНЗ;

г. Мончегорск (л/к), 2 ПНЗ; г. Оленегорск (бл/к), 1 НПЗ; пос. Никель (л/к), 2 ПНЗ; г. Заполярный (бл/к), 1 ПНЗ;

8) ФГБУ «Камчатское УГМС» г. Петропавловск-Камчатский (лабораторный контроль), 5 ПНЗ, г. Елизово (бл/к), 1 ПНЗ.

В ходе инспекций оценивается:

- - состояние наблюдательной сети МЗА;
- - выполнение программы работ;

- - проведение наблюдений на постах;
- - состояние технических средств;
- - проведение анализа проб в лаборатории;
- - своевременность и достоверность представления информации.

При проверке были выявлены и устранены недостатки, связанные с: отбором проб; формой записи в журналах результатов лабораторного анализа для формирования таблиц ТЗА; негерметичностью воздухозаборных систем; заменой воздухозаборных трубок из силикона на фторопластовые; использованием технических средств.

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

Все проинспектированные организации наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха проводят большой объем работ по мониторингу загрязнения атмосферы в соответствии с основными требованиями регламентирующих нормативно-методических документов.

Наблюдения выполняются в соответствии с утвержденной прогаммой. Следует отметить высокую квалификацию персонала при осуществлении мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.

Основные рекомендации и предложения по результатам инспекций для оперативных подразделений сети МЗА:

- провести поэтапную замену павильонов постов мониторинга в связи с их почти полной изношенностью;
- заменить существующие пробоотборные устройства на газовые и аэрозольные примеси на современные, удовлетворяющие требованиям РД 52.04.186-89, с дополнительными резервными комплектами;
- организовать наблюдения на ПНЗ в соответствии с Р52.04.714-2008 (4-х разовый отбор проб для получения полной информации о загрязнении атмосферного воздуха);
- приобрести передвижную лабораторию мониторинга атмосферного воздуха;
- приобрести холодильники, так как в соответствие с методиками измерения пробы должны храниться при низкой температуре.

Однако, все эти мероприятия требуют дополнительного финансирования.

2.4 Работы по обеспечению достоверности наблюдений в подразделениях сети МЗА Росгидромета

Работы по обеспечению достоверности наблюдений включают:

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

1) Внутренний контроль точности анализов проб в сетевых лабораториях

По поступившим в ФГБУ «ГГО» сведениям в сетевых лабораториях 24 УГМС проводился внутренний контроль точности измерений содержания основных и специфических примесей в соответствии с методическими рекомендациями ФГБУ «ГГО» по проведению внутрилабораторного контроля качества измерений. При проведении внутрилабораторного контроля качества измерений были использованы Методические рекомендации, представленные в Методическом письме «Состояние работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха в 2013 году». При использовании новых РД 52.04.791-799-2014 в каждой аттестованной методике имеются разделы по проведению внутрилабораторного контроля, где также за основу взят РМГ 76-2004 (МИ 2335-2003). Во всех химических лабораториях осуществлялся контроль грубых погрешностей (ВОК) и статистический контроль (ВСК) 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 при осуществлении контроля грубых погрешностей.

Причины выявленных погрешностей были проанализированы и оперативно устранены.

Анализ данных, представленных УГМС в отчетах за 2015 год показал, что в истекшем году количество веществ, контролируемых фотометрическими методами, для которых проводился контроль грубых погрешностей (ВОК) и статистический контроль точности результатов измерений (ВСК)

в большинстве УГМС практически не изменилось. Однако, в Верхне-Волжском УГМС произошли следующие изменения:

- уменьшилось на 3 примеси (фторид водорода, сероводород и хром (Y1) в ЛНЗА г. Нижний Новгород, (цианистый водород, растворимые сульфаты и серная кислота) в ЛНЗА г Дзержинска количество веществ, контролируемых фотометрическими методами;
- увеличилось на 1 примесь (хлорид водорода) количество веществ, контролируемых фотометрическими методами, для которых проводился статистический контроль точности измерений в ЛНЗА г. Ижевск;
- увеличилось на 4 примеси количество веществ, для которых проводился контроль грубых погрешностей и статистический контроль точности измерений в ЛНЗА г. Киров.
- увеличилось на 2 примеси количество веществ, для которых проводился статистический контроль точности измерений в ЛНЗА г. Саранск;
- для 6 примесей был проведен статистический контроль точности измерений в ЛНЗА г. Арзамас.

В других УГМС изменения незначительны. В 2015 году в ЛНЗА г. Новокузнецк Западно-Сибирского УГМС и ЛНЗА г. Новороссийск Северо-Кавказского УГМС не проводился статистический контроль точности измерений.

Увеличилось на 1 примесь (фторид водорода) количество веществ, контролируемых фотометрическими методами и для которых проведен полный контроль (ВОК и ВСК) в ЛНЗА г. Ангарск Иркутского УГМС.

Увеличилось на 2 примеси (аммиак и формальдегид) количество веществ, для которых проведен статистический контроль точности измерений в ЛНЗА г. Омск Обь-Иртышского УГМС.

Уменьшилось на 1 примесь (ртуть) количество веществ, контролируемых фотометрическими методами в ЛНЗА г. Мурманск Мурманского УГМС.

В 2015 году лабораториями УГМС Республика Татарстан был проведен статистический контроль для всех примесей, контролируемых фотометрическими методами.

В лаборатории Ростова-на-Дону Северо-Кавказского УГМС, уменьшилось на 1 примесь (растворимые сульфаты) количество контролируемых примесей, но увеличилось на 3 примеси (фторид водорода, твердые фториды и хлорид водорода) количество примесей, для которых был проведен контроль грубой погрешности.

Анализ представленных данных показывает, что точность измерений на сети УГМС повысилась, погрешности анализов

при проведении внутреннего контроля точности измерений во всех УГМС не превышает допустимых пределов.

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 2015г. Центральными лабораториями **не проводился** внешний контроль в **Верхне-Волжском, Западно-Сибирском, Приморском, Северо-Западном, Северо-Кавказском УГМС, УГМС ЦЧО.**

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

Ряд УГМС дополнительно проводит в сетевых лабораториях внешний контроль точности измерений фенола, формальдегида, сероводорода, аммиака, хлорида водорода, сульфатов и фторидов водорода (табл.2.4.1).

Таблица 2.4.1 Внешний контроль, проводимый Центральными лабораториями в сетевых лабораториях в 2015 г.

№	УГМС, город, ЦЛ	Город	Примесь
1	**Башкирское**, Уфа	Туймазы	формальдегид, диоксид серы
		Благовещенск	сероводород, аммиак
		Стерлитамак	аммиак, фенол
		Салават	диоксид азота, формальдегид
2	**Дальневосточное**, Хабаровск	Благовещенск, Комсомольск-на-Амуре	аммиак
		Биробиджан, Благовещенск Зея, Чегдомын	формальдегид
		Благовещенск, Зея, Комсомольск-на-Амуре	диоксид азота
		Биробиджан	фенол
		Зея	сероводород
		Комсомольск-на-Амуре	хлорид водорода
		Зея	аммиак
3	**Забайкальское**,	Селенгинск	фенол

№	УГМС, город, ЦЛ	Город	Примесь
	Чита		
4	**Иркутское**, Иркутск	Ангарск, Бирюсинск	диоксид серы
		Ангарск	аммиак
		Байкальск, Братск, Саянск, Усть-Илимск, Бирюсинск	диоксид азота
		Братск	фтористый водород, твердые фториды
		Ангарск, Байкальск, Усть-Илимск	сероводород.
		Ангарск, Саянск	хлорид водорода, формальдегид
		Ангарск	аммиак
5	**Мурманское** Мурманск	Апатиты, Мончегорск, Никель	диоксид серы
		Мончегорск, Никель	формальдегид
6	**Обь-Иртышское** Омск	Тюмень, Ханты-Мансийск	фенол, формальдегид, диоксид азота
		Салехард	формальдегид. диоксид серы, диоксид азота
7	**Приволжское**, Самара	Орск	фенол
		Ульяновск	аммиак
		Сызрань, Балаково, Саратов	хлорид водорода
		Тольятти	сероводород.
		Медногорск, Саратов.	формальдегид
		Пенза	диоксид серы
		Чапаевск, Балаково, Отрадный	диоксид азота
		Тольятти, Новокуйбышевск, Оренбург.	бензол, ксилол, толуол, этилбензол
8	**Сахалинское,** Южно-Сахалинск	Александровск-Сахалинский, Корсаков, Оха, Поронайск.	диоксид серы, диоксид азота, сероводород.
9	**Северное,** Архангельск	Вологда, Череповец, Сыктывкар, Ухта, Воркута, Череповец	диоксид азота,
		Череповец, Сыктывкар, Воркута	диоксид серы
		Череповец	аммиак

№	УГМС, город, ЦЛ	Город	Примесь
		Сыктывкар	формальдегид
10	**Среднесибирское**, Красноярск	Абакан, Ачинск, Кызыл, Лесосибирск, Назарово	диоксид азота, диоксид серы
		Кызыл	сероводород
		Абакан, Кызыл, Назарово	формальдегид
11	**УГМС РТ,** Казань	Набережные Челны	диоксид азота, формальдегид
12	**Уральское,** Екатеринбург	Березники	диоксид серы
		Соликамск	диоксид азота
		Губаха	формальдегид
13	**Центральное**, Москва	Калуга, Владимир	диоксид азота
		Владимир	формальдегид
		Калуга	фенол
14	**Якутское**, Якутск	Нерюнгри Мирный	диоксид серы, сероводород, диоксид серы, сероводород, формальдегид

Результаты внешнего контроля точности измерений в лабораториях сети оценены Центральными лабораториями как **удовлетворительные** и находятся в пределах нормы. Причины выявленных незначительных погрешностей проанализированы, сетевые лаборатории учли замечания и оперативно приняли меры к устранению ошибок.

3) Проведение методических инспекций сетевых лабораторий Центральными лабораториями УГМС

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

Сведения о проведении методических инспекций УГМС представлены в таблице 2.4.2.

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 УГМС и Центральное УГМС, что положительно сказывается на качестве их работы.

Таблица 2.4.2 - Методические инспекции, проведенные Центральными лабораториями в 2015 г.

№	УГМС, город	ЛМЗА, в которых проведены инспекции
1	**Верхнее-Волжское** Нижний Новгород	Арзамас
2	**Забайкальское** Улан-Удэ	Селенгинск
3	**Западно-Сибирское** Новосибирск	Бийск
4	**Иркутское** Иркутск	Бирюсинск, Саянск, Ангарск
5	**Мурманское** Мурманск	Апатиты, Мончегорск, Никель
6	**Обь-Иртышское** Омск	Салехард
7	**Приволжское** Самара	Тольятти, Саратов, Балаково, Медногорск, Орск
8	**Северо-Западное** Санкт-Петербург	Псков
9	**Среднесибирское** Красноярск	Лесосибирск, Назарово (совместно с ФГБУ «ГГО»
10	**Татарстан** Казань	Набережные Челны
11	**Центральное** Москва	Владимир, Воскресенск, Клин, Коломна, Калуга, Мытищи, Подольск, Серпухов, Щелково, Электросталь
12	**Чукотское**	Анадырь
13	**Якутское** Якутск	Мирный, Нерюнгри

2.5 Внедрение новых методик

В соответствии с приказом Росгидромета №493 от 04.09.2014 года на сети МЗА Росгидромета были введены в действии с 1 июля 2015 года следующие руководящие документы:

РД 52.04.791-2014 «Массовая концентрация аммиака в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с салицилатом натрия»;

РД 52.04.792-2014 «Массовая концентрация оксида и диоксида азота в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использование сульфаниловой кислоты и i-нафтиламина»;

РД 52.04.793-2014 «Массовая концентрация хлорида водорода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом»;

РД 52.04.794-2014 «Массовая концентрация диоксида серы в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим формальдегидопарарозанилиновым методом»;

РД 52.04.795-2014 «Массовая концентрация сероводорода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом по реакции образования метиленовой синей»;

РД 52.04.796-2014 «Массовая концентрация сероуглерода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом»;

РД 52.04.797-2014 «Массовая концентрация фторид водорода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием ксиленолового оранжевого»;

РД 52.04.798-2014 «Массовая концентрация хлора в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом по ослаблению окраски раствора метилового оранжевого»;

РД 52.04.799-2014 «Массовая концентрация фенола в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием 4-аминоантипирина».

Практически все лаборатории сети Росгидромета освоили и внедрили вышеуказанные РД. На 1 января 2016 года в ФГБУ «ГГО» из лабораторий сети МЗА представлены более **330** «Актов внедрения методик».

Также в Иркутском УГМС (г. Иркутск), Среднесибирском УГМС (г. Красноярск) и Приволжском УГМС (г. Оренбург) внедрен метод газовой хроматографии - РД 52.18.801-2014, «Определение ароматических углеводородов».

В процессе освоения и внедрения методик были выявлены некоторые опечатки и неточности.

В **Приложении 1** приведены дополнения и исправления выявленных опечаток по указанным выше **фотометрическим методикам** измерений.

В **Приложении 2** приведены замечания и исправления выявленных опечаток к **хроматографическим методикам**, введенным в действие с 1 марта 2016 года.

В **Приложениях 3 и 4** приведены результаты исследований при разработке методики измерения **сажи** в атмосферном воздухе, а также «Временные рекомендации по обеспечению контроля качества измерений при применении РД 52.04.831-2015 в лабораториях».

В **Приложении 5** приведены пояснения о проведении **внутрилабораторного контроля точности** измерений при мониторинге загрязнения атмосферного воздуха на наблюдательной сети Росгидромета.

3 Прогнозирование загрязнения воздуха

В 2015 г. данные о прогнозе загрязнения атмосферного воздуха в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) поступили от 20 УГМС. Колымское и Сахалинское УГМС данные не представили.

Работы по прогнозированию загрязнения атмосферного воздуха проводились в отчетном году в 408 городах, а предупреждения передавались на 1593 предприятия. Прогнозы составлялись в 77 прогностических центрах. Оправдываемость прогнозов загрязнения воздуха для большинства городов составляет, как и в течение последних лет, 94—98 %. Однако наибольший интерес представляют данные об оправдываемости прогнозов высокого уровня загрязнения воздуха, с которым связано составление предупреждений различных степеней опасности и принятие мер по сокращению выбросов. В целом по сети Росгидромета оправдываемость прогнозов высокого уровня загрязнения воздуха составила 94 % при повторяемости такого явления 10—15%.

Всего за 2015 г. передано 13962 предупреждения (в 2014 году — 13618), из них: 91,3 % (12755) — предупреждения 1-й степени опасности, 8,4% (1183) — 2-й степени опасности и 0,3% (24) — 3-й степени опасности.

В 2015 г., так же как и в предыдущие годы, отмечены случаи предотвращения увеличения концентраций вредных веществ в периоды НМУ в результате сокращения выбросов на основе составляемых предупреждений, несмотря на сохранение НМУ уровень загрязнения воздуха не повышался и даже снижался в ряде городов Приволжского, Уральского и Верхне-Волжского УГМС.

Продолжалось взаимодействие подразделений Росгидромета с органами администрации регионов, Росприроднадзора, Роспотребнадзора и с другими организациями и предприятиями с целью обеспечения работ по защите атмосферы от загрязнения в периоды НМУ. Это - УГМС: Уральское, Приволжское, Северное, Верхне-Волжское, Центральное, Башкирское, Мурманское, Иркутское, Обь-Иртышское, Центрально-Черноземное, республики Татарстан, Северо-Кавказское.

Так, например, в 2015 г. сотрудники ФГБУ «Центральное УГМС» оказывали помощь предприятиям Московского региона при составлении планов мероприятий по регулированию выбросов в периоды НМУ. За 2015 г. было составлено и выдано 400 справок, подтверждающих правильность составления планов мероприятий в периоды НМУ.

Для обеспечения эффективности работ и достижения реального улучшения состояния воздушного бассейна и предотвращения опасных уровней загрязнения более чем в 20 регионах и городах РФ приняты специальные постановления по разработке и реализации мероприятий, способствующих уменьшению выбросов в периоды НМУ.

Во многих городах РФ заключены договора на платной основе с предприятиями и соответствующими Управлениями городских и областных администраций относительно передачи предупреждений о возможном наступлении НМУ и росте уровня загрязнения воздуха. Такие договоры и постановления администраций играют исключительно большую роль в повышении эффективности и дальнейшем развитии работ по защите атмосферы от загрязнения в периоды НМУ. В качестве положительного примера взаимодействия с предприятиями можно привести Обь-Иртышское УГМС, в котором договора заключены практически со всеми предприятиями Омска (196 договоров) и Тюмени (37 договоров).

За период 2007—2013 гг. по инициативе Росгидромета и администраций ряда регионов и городов РФ с участием сотрудников ФГБУ «ГГО» проводились специальные разработки по усовершенствованию методов прогноза загрязнения воздуха в периоды НМУ. Подразделениями Приволжского, Мурманского, Верхне-Волжского, Республики Татарстан, Северо-Западного, Сахалинского и Среднесибирского УГМС под руководством ФГБУ «ГГО» выполнено более 10 региональных разработок, на основе которых получены схемы прогноза загрязнения воздуха. Схемы прогноза загрязнения воздуха получены для городов: Медногорск, Новокуйбышевск, Орск, Новотроицк, Заполярный, п. Никель, Кандалакша, Мончегорск, Ковдор, Н. Новгород, Дзержинск, Казань, Нижнекамск, Петрозаводск, Санкт-Петербург, Южно-Сахалинск, Красноярск. Выполнение таких разработок способствовало расширению работы по прогнозированию загрязнения воздуха в городах и развитию методической работы. К сожалению, с 2014 года Росгидромет перестал финансировать эти исследования и разработки.

На основе выполненного анализа состояния работ по прогнозированию загрязнения атмосферного воздуха можно сказать о достижении определенных успехов в деле защиты атмосферы в периоды НМУ и о наличии значительных возможностей повышения качества данных работ, реального улучшения состояния воздушного бассейна за счет предотвращения опасных случаев в периоды НМУ. Так, работы по прогнозированию загрязнения воздуха на территории

ответственности Уральского УГМС, как неоднократно отмечалось в предыдущих Информационных бюллетенях, так и за отчетный год, заслуживают одобрения и являются примером для ряда других УГМС. Подобный подход к работе следует использовать, прежде всего, в таких УГМС как: Якутское, Северо-Западное, Дальневосточное, Камчатское, Забайкальское, Западно-Сибирское, Среднесибирское. В положительную сторону наряду с Уральским УГМС следует отметить работу таких УГМС, как: Приволжское, Верхнее-Волжское, Центральное, Башкирское, Мурманское, Обь- Иртышское, Центрально-Черноземное, Иркутское, Северное.

Вместе с тем имеющиеся возможности реализуются далеко не полностью. Ряд промышленных городов с высоким уровнем загрязнения воздуха и большое количество предприятий, являющихся существенными источниками загрязнения атмосферы, не охвачены работами по защите воздушного бассейна в периоды НМУ. Так, до сих пор в таких городах, как Норильск, Астрахань, Краснодар, Новороссийск, Ростов-на-Дону, Майкоп, Владикавказ, Черкесск, Нальчик, Сочи, Магнитогорск, Новокуйбышевск, Ульяновск, Киров, Вологда, Сыктывкар, Новочебоксарск, Йошкар-Ола, Северодвинск, Архангельск, не разработаны схемы прогноза загрязнения воздуха в периоды НМУ по городу в целом. Совершенно недостаточно проводится работа по защите атмосферы от загрязнения, создаваемого автотранспортом. Настоящей проблемой является бурный рост индивидуального автотранспорта, в целом ряде городов выбросы индивидуального автотранспорта составляют 80—90 % от суммарных выбросов. Например, в Москве и Петербурге количество выбросов от индивидуального автотранспорта составляет более 95 % от суммарных выбросов.

Подробный отчет о состоянии работ по прогнозу загрязнения воздуха в городах РФ в 2015 году проведен в специальном Информационном бюллетене «Состояние работ по прогнозу загрязнения воздуха в городах Российской Федерации», Санкт-Петербург, 2016 год.

4 Технические средства измерений сети МЗА

4.1 Рекомендации по использованию технических средств на сети МЗА

Первичным звеном в технологии мониторинга загрязнения атмосферного воздуха (МЗА) являются технические средства измерения: устройства для отбора проб анализируемого воздуха и средства прямого измерения концентрации примесей – газоанализаторы и анализаторы взвешенных веществ.

Качество конечной информации при МЗА определяется следующими факторами:

1 Основная погрешность измерения применяемых технических средств.

2 Поверхность воздушной магистрали. Загрязнение внутренней поверхности приводит к сорбции газового компонента.

3 Герметичность входа пробозаборного зонда. Негерметичность входа может приводить к искажению пробы в зимнее время.

4 Герметичность воздушной магистрали. Негерметичность воздушной магистрали приводит к подсосу воздуха из поста, что приводит к искажению пробы, в общем случае к занижению результатов измерений.

5 Установка поглотительных приборов. Поглотительные приборы при отборе проб должны устанавливаться вертикально с допуском ±20 град. Больший наклон приводит к занижению результатов измерений.

6 Хранение и транспортировка поглотительных приборов.

7 Качество защиты входов средств измерений. При загрязнении ротаметрических трубок аспиратора возрастает аэродинамическое сопротивление потоку воздуха. В общем случае это приводит к завышению результатов измерений.

8 Градуировка средств измерений. Особенно это важно для автоматических газоанализаторов.

9 Техническое обслуживание.

10 Действия наблюдателя. Этот фактор является наиболее существенным при оценке погрешности измерения.

Пробоотборные устройства

ГОСТ Р 51945-02 «Аспираторы для отбора проб воздуха и других газовых сред» регламентирует метрологические характеристики аспираторов:

- для аспираторов с прямым измерением объема воздуха основная относительная погрешность не более 5%;

- для аспираторов с ротаметрами погрешность не более 5% от верхнего предела измерения расхода воздуха.

Если принять за допустимый уровень значение относительной погрешности не более 10%, то использовать аспираторы с косвенным измерением объема воздуха можно только для методик, с расходом воздуха не менее половины шкалы измерителя расхода.

При использовании пробоотборных устройств с ротаметрами основная погрешность измерения отобранной пробы воздуха складывается из погрешности установки расхода и погрешности измерения времени отбора пробы

$$\mathbf{V = Q \times T,}$$
$$\mathbf{\Delta = \Delta Q + \Delta T}$$

Ротаметры с верхним пределом 1 л/мин имеют приведенную погрешность 7%.

Это значит, что при установке расхода воздуха 1 л/мин абсолютная погрешность равна 0,07 л/мин.

При отборе пробы воздуха на диоксид азота устанавливается расход 0,25 л/мин.

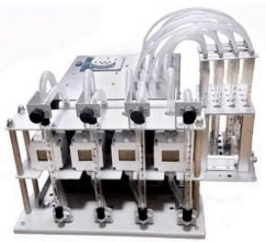
В этом случае относительная погрешность установки расхода воздуха равна 28%. Для ротаметров с верхним пределом 10 л/мин абсолютная погрешность составляет 0,5 л/мин. . При установке расхода воздуха 1,5 л/мин (например, для формальдегида) относительная погрешность может достигать 33%. Дополнительная погрешность, вызванная действиями оператора, складывается из ошибок в установке времени отбора пробы воздуха и качества регулировки расхода в процессе аспирации, т.к. за 20 минут расход воздуха может значительно изменяться.

Автоматическое пробоотборное устройство на газовые примеси АПУ состоит из программируемого таймера и внешних аспираторов. Для этих целей рекомендуется использовать модели аспираторов: АПВ-4, ПУ-4э, аспираторы серии ОП. В состав АПУ входит встроенный нагнетатель для отбора проб воздуха в емкости для доставки проб в лабораторию.

Автоматическое пробоотборное устройство УОПВ-4А позволяет проводить автоматический отбор проб по 4-м каналам в 4 срока наблюдений. Съемная кассета может устанавливаться в холодильнике. Устройство создано на базе прибора УОПВ-4 и имеет аналогичные метрологические и эксплуатационные характеристики.

Модели пробоотборных устройств, рекомендованных для сети МЗА Росгидромета приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1 Модели пробоотборных устройств, рекомендованных для применения в области МЗА

Модель/ Производитель	Основные характеристики	Иллюстрация
Пробоотборные устройства для отбора проб воздуха на газовые примеси		
УОПВ-4/ НИКИ МЛТ	Прямое измерение объема воздуха, диапазон расходов от 0,5 до 10 л/мин, относительная погрешность 5%, 4 канала	
АПВ-4/ НИКИ МЛТ	Косвенное измерение объема воздуха, диапазон расходов от 0,5 до 25 л/мин, приведенная погрешность 5%, 4 канала (0,2-1,0; 1,0-10,0)	
УОПВ4-А/ НИКИ МЛТ	Автоматическое пробоотборное устройство с прямым измерением объема воздуха. Диапазон расходов от 0,5 до 10 л/мин, относительная погрешность измерения объема воздуха 5%, 4 канала, 4 срока отбора.	

АПУ/ «Самара экотранс»	Автоматическое устройство управления аспираторами, программируемое на выбранные сроки отбора проб воздуха. Обеспечивает также в установленные сроки автоматическое наполнение емкостей пробой воздуха для доставки в лабораторию для анализа.	
ПУ-4Э/ ХИМКО	Косвенное измерение объема воздуха, диапазон расходов от 0,5 до 25 л/мин, приведенная погрешность 5%, 4 канала, расходы по каналам (по заказу): 1-4 каналы 0,2 - 2,0 л/мин; 0,5 - 4,0 л/мин; 0,5-5 л/мин; 1-10 л/мин; 2-20 л/мин; 5-35 л/мин	

ОП-42ТЦ/ ОПТЭК	Косвенное измерение объема воздуха, диапазон расходов от 0,5 до 10 л/мин, приведенная погрешность 5%, 4 канала (0-0,2; 0,2-1,0; 1,0-5,0)	
Пробоотборные устройства для отбора проб воздуха на взвешенные вещества		
АВА-1-150/ НИКИ МЛТ	Один канал отбора пробы. Прямое измерение объема пробы воздуха, расход от 70 до 150 л/мин, погрешность измерения объема 5%	
ПУ-3Э-220/ ХИМКО	Отбор проб на общую пыль, 3 канала отбора проб воздуха, суммарный расход воздуха 400 л/мин, погрешность измерения объема 5%	

Возможные пути повышения качества измерений

1 Регулярная калибровка ротаметров аспираторов по образцовому газовому счетчику с периодичностью порядка 1 месяца. Калибровка заключается в нанесении рисок для соответствующего расхода воздуха.

2 Использование газового счетчика типа G1,0; G1,6.

3 Применение готовых специально разработанных пробоотборных устройств.

Достоинства аспираторов с ротаметрами:

1 Относительная дешевизна приборов.

2 Независимость от типа поглотительных приборов.

3 Более высокая надежность.

Достоинства аспираторов с газовыми счетчиками:

1 Высокая точность измерений.

2 Возможность автоматизации отбора проб.

3 Независимость от действий оператора.

4 Низкие расходы, связанные с периодической поверкой.

Основные особенности применения газовых счетчиков для прямого измерения объема отобранной пробы воздуха.

Минимальный расход воздуха 0,5 л/мин.

Максимальный расход воздуха 200 л/мин.

Максимальное разряжение на входе не более 4 кПа.

При превышении допустимого максимального расхода возможен выход счетчика из строя.

При превышении разряжения на входе счетчика погрешность измерения значительно возрастает.

При использовании аспиратора АВА-1-150 необходимо учитывать следующее.

1 Длина пробозаборной трубки с внутренним диаметром 10 мм, входящей в комплект поставки, не должна превышать 0,5 м. При использовании более длинных трубок повышается погрешность измерения объема отобранной пробы воздуха. Кроме того, компрессор аспиратора в этом режиме испытывает сильные перегрузки, что приводит к быстрому износу его и выходу из строя. При необходимости прокачки воздуха через длинный газовый тракт (до 5 м) следует использовать трубки с внутренним диаметром 35 мм (например, трубки бытового пылесоса). В последних модификациях аспиратора применены компрессоры с более высокой надежностью.

2 Если отбор пробы воздуха на аналитические фильтры производится самостоятельно собранной установкой, состоящей из бытового пылесоса и стандартного газового счетчика, необходимо установить подсасывающее устройство (байпас) на

входе пылесоса. Расход воздуха в бытовом пылесосе достигает 400 л/мин и более, что при отсутствии байпаса приведет к выходу счетчика из строя. Байпас представляет собой регулируемое отверстие в газовом шланге. Настройка пробоотборной системы заключается в последовательном подборе размера отверстия до достижения расхода воздуха в пределах 100-120 л/мин. Настройка расхода воздуха с использованием струбцины или крана, вносящих сопротивление в воздухопровод, недопустимо, т.к. это приводит к существенному снижению надежности пылесоса и быстрому выходу его из строя.

3 В настоящее время выпускаются модифицированные пробоотборные устройства на взвешенные вещества и газовые примеси. В аспираторе АВА-1-150 заменен двигатель в побудителе расхода на модель НВ-1.12, более надежный в эксплуатации. ООО НИКИ МЛТ готово заменить вышедшие из строя побудители расхода на новые. В последних моделях УОПВ-4 заменены счетчики газа на более совершенные типа «Гранд 10ТК» с широким диапазоном допустимых расходов воздуха.

При измерении концентрации мелкодисперсных частиц фракций РМ 10 и РМ 2,5 следует руководствоваться РД 52.04.830-2015 «Массовая концентрация взвешенных частиц РМ 10 и РМ 2,5 в атмосферном воздухе. Методика измерения гравиметрическим методом».

При измерении концентрации взвешенных веществ в атмосферном воздухе погрешность измерения складывается из следующих составляющих:

погрешность отбора пробы воздуха;

погрешность взвешивания фильтра;

дополнительная погрешность, связанная с хранением и транспортировкой фильтра.

Погрешность измерения Δ, связанная только с взвешиванием фильтра, рассчитывается по формуле

$$\Delta = 1{,}56\Delta_{В}$$

где $\Delta_{В}$ – погрешность взвешивания (для ВЛА-200 равна 0,2 мг)

Для $ПДК_{МР}$ = 0,5 мг/м^3 навеска для объема пробы 2 м^3 равна 1 мг.

Относительная погрешность измерения на уровне ПДК составит 31%, на уровне 0,8 ПДК – 39%. Из этого расчета следует, что для достижения приемлемого уровня основной погрешности измерения следует использовать весы более высокой точности. Рекомендуются аналитические весы с ценой деления не более 100 мкг.

Газоанализаторы (ГА)

Основные метрологические характеристики:

- Диапазон измерения от 0,8 $ПДК_{МР}$ до 10 $ПДК_{МР}$.
- Диапазон показаний от 0 до 100 $ПДК_{МР}$.
- Приведенная погрешность измерения в диапазоне от 0 до 0,8 $ПДК_{МР}$ должна быть не более 25%.
- Относительная погрешность измерения в диапазоне от 0,8 $ПДК_{МР}$ до 10 $ПДК_{МР}$ не более 25%.
- Селективность измерения – показания газоанализатора при концентрации $ПДК_{МР}$ не измеряемой примеси не более половины основной абсолютной погрешности в нулевой точке.

Международные методические документы и стандарты устанавливают, что референтными методами измерения концентрации основных газовых примесей в атмосфере, заложенными в основу работы автоматических газоанализаторов, являются:

- газофазный хемилюминисцентный метод для определения оксида и диоксида азота и аммиака;
- флюоресцентный метод для определения диоксида серы и сероводорода;
- ИК-спектроскопия для определения оксида углерода, пламенно- ионизационный метод для определения суммы углеводородов;
- УФ-абсорбционный метод для определения озона.

Газоанализаторы на других методах должны проходить процедуру доказательства эквивалентности. Более того, химические методики для измерения концентрации указанных примесей, широко используемые в России, не относятся к классу референтных.

Методический документ РД 52.04.840-2015 «Применение результатов мониторинга качества атмосферного воздуха, полученных с помощью методов непрерывных измерений» устанавливает порядок внедрения газоанализаторов на сети наблюдений Росгидромета. Документ устанавливает допустимые метрологические характеристики средств измерений. ФГБУ «ГГО» как головная организация, ответственная за качество измерений в области МЗА, проводит экспертизы новых средств измерений, на основании которых даются рекомендации для их применения.

В таблице 4.2 представлен перечень заключений на газоанализаторы, прошедшие экспертизу соответствия в ФГБУ «ГГО». Оригиналы документов хранятся в архиве, копии предоставляются по запросу.

Таблица 4.2 Перечень экспертных заключений на газоанализаторы

Газовая примесь	Модель ГА	Номер экспертного заключения
Оксид и диоксид азота	АС-32М Т200 Р310А	09/11 03/13 05/14
Аммиак	Н-320	06/14
Оксид, диоксид азота и аммиак	Т201	04/13
Диоксид серы	AF-22M Т100 С-105 С-310А	08|11 01/13 07/14 08/14
Диоксид серы и сероводород	Т101 СВ-320А	02/13 10/14
Оксид углерода	СО-12М Т300 К-100	06/11 05/13 11/14
Озон	О3-42М Т400 Т801 3.02П-А Ф-105	07/11 06/13 07/13 03/14 09/14
Анализатор взвешенных частиц	МР 101М	12 /11
Сумма углеводородов	НС-51М	10/11
Ароматические углеводороды	VOC 71-PID	11/11
Формальдегид	ФОРТ	13/14

4.2 Состояние технических средств на сети МЗА в 2015 году

В таблице 4.3 приведена информация о количестве основных технических средств измерений в УГМС и потребность в них, полученная из «Сведений УГМС о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы», представленных УГМС за 2015 год. В настоящее время на сети действуют **612** постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.

Таблица 4.3 Сведения о технических средствах измерений, используемых на сети МЗА по состоянию на 01.01.2016 г.)

№	УГМС	1-наличие; 2-потребность	Павильоны ПНЗ	Газоанализаторы	Пробоотборные устройства		Образцовые средства	Лабораторное оборудование				
					Газовые примеси	Взвешенные вещества		Фотоколориметры и спектрометры	Хроматографы	Иономеры	pH-метры	Весы аналитические
1	Башкирское	1	19	6	35	23	9	11	1	3	2	7
		2	-	2	25	11	-	4	-	2	-	4
2	Верхне-Волжское	1	40	10	65	42	6	17	4	5	8	16
		2	2	6	11	8	2	2	-	-	-	2
3	Дальневосточное	1	12	17	43/ 14а	18	9	22	7	6	17	10
		2	9	-	11	8	-	-	-	-	-	-
4	Забайкальское	1	5/ 9а	6/ 44а	41	35	10	9	2	6	2	8
		2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Западно-Сибирское	1	34	12	83	13	17	21	1	1	16	12
		2	14	10	11	4	-	-	-	-	-	-
6	Иркутское	1	37	6/ 71а	71	33	19	22	2	5	3	19
		2	-	12	15	7	7	-	1	-	-	2
7	Камчатское	1	8	4	7	7	1	4	-	1	-	-
		2	3	1	3	5	-	2	-	-	-	-
8	Колымское	1	3	1	3	2	1	2	-	4	-	2
		2	-	2	3	2	1	-	-	-	-	1
9	Крымское	1	11	4/9а	12	15	9	8	-	-	4	5
		2	11	4	5	7	-	-	-	-	-	-
10	Мурманское	1	13	10/ 9а	16	29	21	11	2	5	-	12
		2	-	6	1	2	-	4	-	3	-	3
11	Обь-Иртышское	1	22	23	59	43	1	31	5	8	2	17
		2	10	10	28	16	5	6	2	-	1	4
12	Приволжское	1	69	34	165	46	30	41	10	13	7	23
		2	55	4	63	12	2	10	2	3	2	6
13	Приморское	1	12	8	34	6	12	11	5	4	-	2
		2	-	2	12	4	-	2	-	-	-	1

№	УГМС	1-наличие; 2-потребность	Павильоны ПНЗ	Газоанализаторы	Пробоотборные устройства		Образцовые средства	Лабораторное оборудование				
					Газовые примеси	Взвешенные вещества		Фотоколориметры и спектрометры	Хроматографы	Иономеры	pH-метры	Весы аналитические
14	Сахалинское	1	9	5	9	9	2	5	-	-	-	5
		2	6	3	6	6	-	-	-	-	-	5
15	Северное	1	26	17	41	16	31	12	1	3	5	9
		2	22	10	26	5	-	5	1	-	-	-
16	Северо-Западное	1	28	7	69	14	7	19	2	5	3	11
		2	28	5	25	15	12	5	1	5	-	3
17	Северо-Кавказкое	1	44	20	98	34	2	29	1	3	10	25
		2	24	14	19	8	-	7	-	-	-	3
18	Среднесибирское	1	25	9	31	11	19	20	2	8	1	16
		2	-	6	20	-	-	-	-	-	-	-
19	Уральское	1	56	17	119	49	89	40	7	11	2	31
		2	52	14	26	5	-	10	-	4	5	7
20	Республика Татарстан	1	9/3а	3/9а	18	20	-	3	2	1	1	2
		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	ЦЧО	1	34/1а	13	43	22	10	17	-	5	3	18
		2	29	7	21	9	-	-	-	-	-	-
22	Центральное	1	73/1а	43/9а	136	30	4	41	4	14	8	31
		2	5	7	21	9	-	-	-	-	-	-
23	Чукотское	1	2	-	1	-	-	1	-	1	2	2
		2	2	2	3	3	1	1	-	-	-	1
24	Якутское	1	7	8	17	13	4	6	-	3	-	4
		2	7	-	5	9	-	-	-	-	-	-
ИТОГО		1	**612**	**434**	**1230**	**530**	**313**	**403**	**58**	**115**	**96**	**287**
		2	**284**	**127**	**360**	**155**	**30**	**58**	**7**	**17**	**8**	**42**
Примечание: Индекс «а» обозначает автоматические станции и средства измерений.												

В настоящее время остро встают вопросы модернизации сети МЗА - применения на сети наблюдений Росгидромета новых технических средств измерений - автоматических

пробоотборных устройств и ГА, автоматизированных станций и систем.

Анализ действующих на сети автоматических средств измерений можно разделить на следующие группы:

1) автоматические пробоотборные устройства (АПУ),

2) ГА в лабораториях сети МЗА и отдельные ГА, установленные на ПНЗ,

3) автоматизированные ПНЗ или станции контроля загрязнения атмосферного воздуха,

4) автоматизированные системы,

5) мобильные экологические лаборатории (МЭЛ) или передвижные экологические лаборатории (ПЭЛ).

1) Автоматические пробоотборные устройства (АПУ)

Широко используются на сети автоматические пробоотборные устройства (АПУ), которые позволяют проводить отбор проб для последующего анализа на вещества: диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, фенол, формальдегид, оксид углерода, взвешенные вещества.

Внедрение АПУ позволяет перевести программу наблюдений на полную – 4 раза в сутки, что необходимо для получения достоверной информации о загрязнении атмосферы.

В последнее время АПУ широко внедряются на сети в рамках бюджетного финансирования и за счет средств ведомств и муниципалитетов. В основном это пробоотборные устройства типа «АПУ» и «ПРОБА-24". Пробоотборник «Компонент» уже снят с производства (отсутствует в Госреестре).

Примером может служить Обь-Иртышское УГМС, где АПУ работают в городах: Омск, Тюмень, Салехард, Нижневартовск.

2) ГА в лабораториях сети МЗА

ГА в настоящее время используются в лабораториях сети МЗА для измерения концентраций оксида углерода в отобранных пробах воздуха. Это ГА «Палладий-3», ЭЛАН-СО, К100 (ЗАО «ОПТЭК»).

Отдельные ГА могут быть установлены на ПНЗ, заменяя **ручные методы** измерения. Автоматические газоанализаторы на озон, оксид углерода, диоксид серы, оксида и диоксида азота могут использоваться на постах в автономном режиме и с передачей данных в центр сбора.

3) Автоматизированные ПНЗ или станции контроля загрязнения атмосферного воздуха

Параллельно с модернизацией постов наблюдения проводится их замена на посты нового поколения – автоматизированные станции контроля загрязнения атмосферы, где регистрация, обработка и хранение данных, формирование

выходных документов в форме таблицы ТЗА-4 полностью автоматизированы.

В рамках реализации федеральной целевой программы «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории (БПТ) на 2012-2020 гг.» в ФГБУ «Иркутское УГМС» и ФГБУ «Забайкальское УГМС» в 2015 г. продолжалась начатая в 2012 г., поэтапная модернизация государственной наблюдательной сети за состоянием атмосферного воздуха в городах Байкальской природной территории.

В ФГБУ «**Иркутское УГМС**» 13 АСК-А работают в 7 городах. Измерение основных и специфических примесей в городах БПТ на АСК-А (г. Иркутск - ПНЗ №№02, 03, 04, 20, 23; г. Шелехов - ПНЗ №01; г. Ангарск ПНЗ - №№25, 41; г. Байкальск – ПНЗ ГМС; г. Усолье-Сибирское – ПНЗ №№04, 05; г. Свирск – ПНЗ №01) осуществляется с использованием газоаналитического оборудования производства Environnement S. A (Франция): газоанализатор АС 32М на окислы азота, AF22M с модулем CH2S на диоксид серы и сероводород, CO 12M на оксид углерода, O342M на озон, HC 51M на общее содержание углеводородов, газоанализаторы пыли типа MP 101M с оголовниками PM-10 и PM-2,5 на взвешенные частицы разной величины.

В ФГБУ «**Забайкальское УГМС**» 9 АСК-А работают в 5 городах. Для измерения основных и специфических примесей в городах БПТ также используется газоаналитическое оборудование производства Environnement S. A (Франция). Результаты в виде формы ТЗА – 4 (осреднение за сутки, за месяц) передаются в ФГБУ «ГГО», ФГБУ «НПО «Тайфун», сайт «Байкал».

Также работают ГА на **автоматизированных ПНЗ** (АПНЗ) №№9,10,11 в **г. Казань (УГМС РТ)**. Для архивации данных с АПНЗ разработан специальный формат, соответствующий принятой в РД 52.04.186-89 форме. Программное обеспечение позволяет проводить первичную обработку данных и осреднение за месяц. Информация представляется для обобщения и составления «Ежегодников ЗА».

В **Мурманском УГМС** в ПНЗ 5 городах установлены ГА ЗАО «ОПТЭК»: К-100 (оксид углерода), С-310А (диоксид серы), Р-310А (оксиды азота). Способ передачи информации в ЦМС, г. Мурманск - в режиме удаленного доступа по протоколу TCP/IP с использованием ORK8 модема, в виде концентраций, осредненных за 20-минут, в форме ТЗА-4 (РД 52.04.186-89).

В г. **Сочи (Северо-Кавказское УГМС)** работает 2 АСКЗА, оснащенные ГА Фимы ОПТЭК.

4) Автоматизированная система

В отдельных городах работают автоматизированные системы контроля загрязнения атмосферы, состоящие из сети ПНЗ и автоматизированным центром сбора и обработки информации.

В настоящее время эксплуатируется **автоматизированная система** г. **Череповец (Северное УГМС**), которая включает 5 автоматических станций контроля загрязнения атмосферы (АСКЗА), 1992 - 2003 гг. выпуска. Автоматические газоанализаторы ГА «Сирена» и Палладий», установленные на станциях, не поверены в связи с отсутствием средств. Система АСКЗА г. Череповца устарела и требует модернизации.

5) Мобильные экологические лаборатории (МЭЛ) или передвижные экологические лаборатории (ПЭЛ)

МЭЛ и ПЭЛ используются в ФГБУ «Среднесибирское УГМС» и ФГБУ «Иркутское УГМС».

В ФГБУ «Среднесибирское УГМС» такая лаборатория работает в г. Норильск. В МЭЛ осуществляется измерение концентраций диоксида серы, сероводорода, диоксида азота и оксида азота, оксида углерода и озона, для этого используются ГА фирмы Environnnement S.A: AP22M/CH2S (с конвертором H28), AC-32M, C01212M, 0342M. Результаты измерений предоставляются в отдел информации территориального ЦМС ФГБУ «Среднесибирское УГМС» в электронном виде в формате Exel.

В ФГБУ «Иркутское УГМС» для выполнения наблюдений на маршрутных и подфакельных пунктах, а также наблюдений экстремально-высоких загрязнений в аварийных ситуациях используются: две **передвижные экологическая лаборатории (ПЭЛ)** на базе автомобиля Ford Transit V (в г. Иркутск ПНЗ №№10,21, г. Ангарск, АНХК); две мобильных лаборатории контроля загрязнения атмосферы (МЭЛ-А) (гг. Иркутск, Ангарск) и 6 передвижных лабораторий на базе автомобиля УАЗ.

Описание правил и процедур, которые необходимо выполнить при внедрении и эксплуатации автоматических средств МЗА, изложено в РД 52.04.840-2015 «Применение результатов мониторинга качества атмосферного воздуха, полученных с помощью методов непрерывных измерений», введенном в действие Приказом Министерства природных ресурсов и экологии по РФ № 47 от 2.02.2016 г.

РД 52.04.840-2015 разработан в целях обеспечения качества непрерывных измерений концентраций загрязняющих веществ, а также расчета характеристик загрязнения атмосферы и показателей качества атмосферного воздуха по данным непрерывных измерений.

При замене **ручных методов** наблюдений **автоматическими** средствами измерений – газоанализаторами необходимо проведение **параллельных наблюдений** загрязнения атмосферного воздуха для установления соответствия показаний газоанализаторов, используемых для определения качества атмосферного воздуха, результатам измерений типовых химических методик, применяемым на сети наблюдений Росгидромета.

Типовые программа и методика испытаний газоанализаторов и проведение параллельных наблюдений загрязнения атмосферного воздуха приведены в РД 52.04.840 2015 (приложение Д) и включает:

- оценку эксплуатационных характеристик газоанализаторов;
- оценку соответствия показаний газоанализаторов, используемых для определения качества атмосферного воздуха, результатам измерений типовых химических методик, применяемым на сети наблюдений Росгидромет;
- устанавливает последовательность и объем проводимых работ, порядок, условия и сроки проведения испытаний, обработки полученных данных и оформления результатов испытаний.

Такие испытания в 2014 и 2015 годах проходили в ФГБУ «Забайкальское УГМС» и ФГБУ «Иркутское УГМС».

Внедрение ГА, АСКЗА, автоматизированных систем пока возможны только либо в рамках отдельных специальных программ (например, «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 гг.»), либо за счет внебюджетных средств (г. Череповец). Автоматизация наблюдений требует значительных средств не только на закупку оборудования, но и на последующую его эксплуатацию и создание соответствующей инфраструктуры на базе подразделений Росгидромета. Вопросы надежности (ремонт, наладка, квалифицированные кадры обслуживающего персонала и др.), метрологического обеспечения наблюдений, архивации и использования избыточной информации автоматических средств измерений, интеграции данных в единую систему сбора, анализа, оценки и представления информации о качестве воздуха требуют серьезной проработки.

В **Приложении 6** приведены **«Рекомендации по внедрению РД 52.04.840-2015».** Документ содержит дополнительные сведения, уточняющие положения РД **52.04.840-2015** в части установления порядка внедрения автоматических газоанализаторов и правила занесения данных измерений в файлы архивного фонда данных о состоянии окружающей

природной среды, ее загрязнения (Госфонд Росгидромета), способствующие быстрейшему их освоению.

Выводы

На сети Росгидромета в **2015** году по сравнению с прошлым годом количество стационарных постов наблюдений за загрязнением атмосферы составило **612**, а число городов составило **224.** Всего на сети работает **153** лаборатории мониторинга загрязнения атмосферы. На наблюдательной сети измеряются до **35** примесей. Всего за год проведено **3372,2** тыс. наблюдений, выполнено **3863,2** тыс. химических анализов.

В 2015 году ФГБУ «ГГО» был проведен внешний контроль качества измерений сетевых лабораторий по двум примесям: диоксид азота и формальдегид. Для диоксида азота 5 лабораторий из 138 получили неудовлетворительные оценки, для формальдегида 4 лаборатории из 100 получили неудовлетворительные оценки, что составляет **4%** от числа проконтролированных ЛМЗА. В целом число неудовлетворительных результатов значительно меньше, чем в предыдущие годы и это свидетельствует о повышении качества измерений на сети МЗА.

Все территориальные УГМС проводят большую работу по обеспечению населения и различных заинтересованных организаций информацией об уровне загрязнения воздуха городов осредненную за различные периоды (неделя, месяц, полугодие, год).

Переоснащение сети МЗА за счет федерального бюджета Росгидромета в УГМС не проводилось.

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

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

Несмотря на недостаточное финансирование работ на сети МЗА, план работ выполнен в полном объеме, территориальные УГМС стремятся сохранить сеть ПНЗ, функционирующие химические лаборатории и квалифицированных специалистов.

Приложение 1

Дополнения и исправления к изданиям фотометрических методик

РД 52.04.791-2014 «Массовая концентрация аммиака в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с салицилатом натрия»

Страница	№ пункта	Следует читать
11	10.1.5	Крахмал, 0,5 %-ный раствор готовят следующим образом:
21	12.1	$C_{NH_3} = \frac{m \cdot V_p \cdot 0{,}94}{V_a \cdot V_o}$ мг/м^3 (4)
23	13.4	из диапазона массовой концентрации аммиака от 0,005 до 0,02 мг/м^3 с погрешностью 57%
35	таблица В.1 операция 3, колонка 3	Вычисляют по формуле (3)

Дополнение к методике РД 52.04.791-2014

Для приготовления раствора гипохлорита натрия вместо хлорной извести, рекомендованной в методике, удобнее использовать гипохлорит натрия, который в настоящее время имеется в продаже в магазинах химреактивов. Согласно ГОСТ 11086-76 массовая концентрация активного хлора в реактиве составляет 190 г/дм^3. Из этого реактива следует приготовить раствор гипохлорита с содержанием активного хлора от 0,6 до 0,8 %. Исходя из фактического содержания хлора в исходном реактиве, для приготовления 100 см^3 раствора данной концентрации требуется ~ 4 см^3 исходного реактива согласно расчету по формуле:

X = 0,8•100/ 19, где X – объём исходного реактива, взятый для приготовления раствора гипохлорита;

0,8 – содержание активного хлора в приготовленном растворе гипохлорита в %;

19 – процентное содержание хлора в продажном реактиве.

Поскольку содержание активного хлора в продажном растворе гипохлорита натрия при хранении может меняться, то соответственно в приготовленном растворе оно может отличаться от расчетного. Поэтому для определения фактического содержания хлора в приготовленном растворе гипохлорита проводят его титрование, для чего 20 $см^3$ полученного раствора переносят в колбу для титрования с притёртой пробкой и проводят операцию титрования согласно п. 10.1.6 методики определения аммиака (РД 52.04.791-2014).

При меньшей концентрации хлора к раствору следует добавить исходного реактива, при большей концентрации хлора – разбавить деионизированной водой, исходя из полученной массовой концентрации хлора в растворе.

Из приготовленного раствора гипохлорита готовят гипохлоритный реактив согласно п. 10.1.7 методики определения аммиака.

РД 52.04.792-2014 «Массовая концентрация оксида и диоксида азота в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием сульфаниловой кислоты и i-нафтиламина»

Страница	№ пункта	Следует читать
36	таблица Б.1 операция 2, колонка 2	п.10.2.7
37	таблица Б.1 операция 7, колонка 2	п.14.4.2
37	таблица Б.1 операция 8, колонка 2	п.14.4.2

РД 52.04.793-2014 «Массовая концентрация хлорида водорода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом»

<table>
<tr><th>Страница</th><th>№ пункта</th><th>Следует читать</th></tr>
<tr><td>6</td><td>таблица 3</td><td>Добавлено
<table>
<tr><th>Наименование вспомогательного устройства</th><th>Обозначение документа</th><th>Характеристика вспомогательного устройства</th></tr>
<tr><td>Пробирки П-4-15-14/23ХС</td><td>ГОСТ 253336-82</td><td>Вместимость – 10 см^3</td></tr>
<tr><td>Воронка с пористой пластинкой тип ВФ, исполнения 1</td><td>ГОСТ 25336-82</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>7</td><td>таблица 5</td><td>Добавлено
<table>
<tr><th>Наименование реактива</th><th>Обозначение документа</th><th>Квалификация</th></tr>
<tr><td>Квасцы железоаммонийные</td><td>ТУ 6-09-5359-88</td><td>ч.д.а.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>11</td><td>10.1.5</td><td>(см. таблицу 6).</td></tr>
<tr><td>17</td><td>11.1</td><td>Через 10 мин сорбционную трубку удаляют, вытесняя грушей остатки раствора в пробирку, и измеряют оптическую плотность раствора относительно дистиллированной воды по 10.2.3.</td></tr>
</table>

Страница	№ пункта	Следует читать
18	12.2	$C = \frac{m \cdot K^*}{V_0}$, мг/м^3 (5)
21	14.2.1	Измерения оптической плотности растворов проводят согласно 10.2.3.
22	14.3	14.3 Оперативный контроль повторяемости результатов измерений оптической плотности растворов
22	14.3.1	При контроле в две пробирки отбирают по 5 см^3 этого раствора, анализируют по 10.2.3. Далее измеряют оптическую плотность растворов по 10.2.3.
23	14.5.2	r_2 – нормативы контроля повторяемости результатов измерений при анализе проб, отобранных из газовой фазы, при P = 0,95 эти нормативы составят 20 % (см. приложение Б).
31	таблица Б.1 операция 1, колонка 2	п.10.2.5
31	таблица Б.1 операция 2, колонка 2	п.10.2.7

Страница	№ пункта	Следует читать
31	таблица Б.1 операция 3, колонка 2	п.14.2.2
31	таблица Б.1 операция 2, колонка 3	Вычисляют по формуле (3) $\frac{m_i^* - m_i}{m_i} 100 \le \delta^*$
31	таблица Б.1 операция 3, колонка 3	Вычисляют по формуле (3) $\frac{m_i^* - m_i}{m_i} 100 \le \delta^*$
32	таблица Б.1 операция 6, колонка 2	п.14.5.2
32	таблица Б.1 операция 6, колонка 4	для (Р = 0,95) $r_{2\,HCl}$ = 20 %
32	таблица Б.1 операция 7, колонка 2	п.10.4.2

РД 52.04.794-2014 «Массовая концентрация диоксида серы в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим формальдегидопарарозанилиновым методом»

Страница	№ пункта	Следует читать
24	14.2.1	Проверку приемлемости трёх результатов измерений оптической плотности растворов проводят по условию (4)
26	14.5.2	r_{SO_2} - норматив контроля повторяемости результатов измерений при анализе проб, отобранных из газовой смеси, при Р = 0,95 этот норматив составит 20 %.
40	таблица Г.1 операция 6, колонка 3	Производится по формуле (6)
41	таблица Г.1 операция 8, колонка 4	(для Р = 0,95) r = 20%

Дополнение к методике РД 52.04.794-2014

При использовании сульфита натрия для приготовления растворов, аттестованных на содержание диоксида серы, вначале следует определить содержание основного вещества(сульфита натрия) в исходном реактиве, для чего навеску сульфита натрия 0,2 г, взвешенную с погрешностью 0,0002 г, количественно переносят в колбу с притертой пробкой вместимостью 100 см3, содержавшую 25 см3 0,05 моль/дм3 J2, 5 см3 25%-ного раствора соляной кислоты, закрывают пробкой и перемешивают. Избыток иода оттитровывают 0,1 моль/дм раствором Na2S2O3. Содержание основного вещества (%) рассчитывают по формуле

$$\mathbf{Q} = \frac{(v_0 - v)\cdot 0{,}0063\cdot K}{M}\cdot 100,$$

где v_0 – объем раствора тиосульфата натрия концентрацией 0,1 моль/дм^3, пошедшего на контрольное титрование, см^3;

v – объем раствора тиосульфата натрия концентрацией 0,1 моль/дм^3, пошедшего на титрование пробы, содержащей сульфит натрия, см^3;

0,0063 – масса сульфита натрия (г/см^3), эквивалентная 1 см^3 раствора $Na_2S_2O_3$;

K – поправка к концентрации раствора тиосульфата натрия, установленная в соответствии с приложением Е; M – навеска сульфит натрия, г.

Для приготовления аттестованного раствора АР1-SO_2 из сульфита натрия с учетом содержания основного вещества (θ%) рассчитывают навеску сульфита натрия по формуле

$$M = \frac{0{,}1968\cdot 100}{\theta}$$

где M – навеска сульфита натрия, соответствующая 100 мг диоксида серы, г;

0,1968 – навеска сульфита натрия при θ = 100%; θ – содержание основного вещества, %.

РД 52.04.796-2014 «Массовая концентрация сероуглерода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом»

Страница	№ пункта	Следует читать
19	12.2	$C = \frac{m \cdot V_P}{V_0 \cdot V_a}$ мг/м^3 (5)
23	14.4	При анализе проб, отобранных из газовой фазы, при P = 0,95 этот норматив составляет 17 % (см. приложение Б).
31	таблица Б.1 операция 1, колонка 3	по формуле (1)
31	таблица Б.1 операция 5, колонка 4	(для P = 0,95) r_2 = 17 %

РД 52.04.797 -2014 «Массовая концентрация фторид водорода в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием ксиленолового оранжевого»

<table>
<tr><th>Страница</th><th>№ пункта</th><th>Следует читать</th></tr>
<tr><td>7</td><td>таблица 3</td><td>Дополнить
<table>
<tr><th>Наименование вспомогательного устройства</th><th>Обозначение документа</th><th>Характеристика вспомогательного устройства</th></tr>
<tr><td>Заглушки</td><td>-</td><td>Отрезки полихлорвиниловой или резиновой трубки длиной 30 мм, внутренним диаметром 12 мм, закрытые с одной стороны стеклянной или пластиковой пробкой</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>22</td><td>14.2.2</td><td>Проверку приемлемости трёх результатов измерений оптической плотности растворов проводят по условию (1) с нормативом для фторида водорода, r_3, равным 17 % (см. приложение Г).</td></tr>
<tr><td>24</td><td>14.5.2</td><td>r_{2HF} - норматив контроля повторяемости результатов измерений при анализе проб, отобранных из газовой фазы при P = 0,95 этот норматив равен 20 %.</td></tr>
<tr><td>36</td><td>таблица Г.1 операция 6, колонка 3</td><td>для (P = 0.95) r_2 = 20 %</td></tr>
</table>

РД 52.04.798-2014 «Массовая концентрация хлора в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом по ослаблению окраски раствора метилового оранжевого»

<table>
<tr><th>Страница</th><th>№ пункта</th><th>Следует читать</th></tr>
<tr><td>6</td><td>таблица 2</td><td>Добавлено
<table>
<tr><th>Наименование средств измерения</th><th>Обозначение документа</th><th>Метрологические характеристики</th></tr>
<tr><td>Колбы мерные исполнения 2, класс точности 2</td><td>ГОСТ 1770-74</td><td>Вместимость 50 см^3 –8шт.; вместимость 100 см^3 - 4 шт.; вместимость 25 см^3 – 6 шт.; вместимость 1 дм^3 – 1 шт.</td></tr>
<tr><td>Цилиндры исполнения 1</td><td>ГОСТ 1770-74</td><td>Вместимость 100 см^3 – 2 шт.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>6</td><td>таблица 3</td><td>Добавлено
<table>
<tr><th>Наименование вспомогательного устройства</th><th>Обозначение документа</th><th>Характеристика вспомогательного устройства</th></tr>
<tr><td>Заглушки</td><td>-</td><td>Отрезки полихлорвиниловой или резиновой трубки длиной 20 мм, внутренним диаметром 5 мм, закрытые с одной стороны стеклянной или пластиковой пробкой</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Страница</th><th>№ пункта</th><th>Следует читать</th></tr>
<tr><td>7</td><td>таблица 4</td><td>Исправлен ГОСТ
<table>
<tr><th>Наименование реактива</th><th>Обозначение документа</th><th>Квалификация</th></tr>
<tr><td>Серная кислота</td><td>ГОСТ 4204-77</td><td>х.ч. (d = 1,84 г/см^3)</td></tr>
<tr><td>Метиловый оранжевый</td><td>ТУ 6-09-5171-84</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>13</td><td>10.3.2
абзац 2</td><td>Через 30 мин объём растворов доводят до метки дистиллированной водой и измеряют оптическую плотность раствора из каждой колбы в кюветах 10 мм при длине волны 510 нм, соответствующей максимуму светопоглощения данного окрашенного соединения. Измерения проводят относительно дистиллированной воды.</td></tr>
<tr><td>17</td><td>12.2</td><td>$$C = \frac{m \cdot V_p}{V_a \cdot V_o}, \quad \text{мг/м}^3 \qquad (5)$$</td></tr>
<tr><td>30</td><td>таблица Б.1
операция 2,
колонка 3</td><td>Вычисляют по формуле (3)</td></tr>
<tr><td>30</td><td>таблица Б.1
операция 3,
колонка 3</td><td>Вычисляют по формуле (3)</td></tr>
</table>

РД 52.04.799-2014 «Массовая концентрация фенола в пробах атмосферного воздуха. Методика измерений фотометрическим методом с использованием 4-аминоантипирина»

Страница	№ пункта	Следует читать
25	14.2.3	Градуировочную характеристику признают стабильной при выполнении (5)
26	14.4	Результаты контроля точности считаются удовлетворительными при выполнении условия (5).
27	14.5.2	$r_{2C_6H_5OH}$ - норматив контроля повторяемости результатов измерений при анализе проб, отобранных из газовой смеси, при Р = 0,95 этот нормативы составят 20 % (см. приложение А).
27	14.5.3	К - норматив контроля точности результатов измерений массовой концентрации фенола (для Р = 0,95) составляет 22 %.
29	таблица А.1 операция 6, колонка 4	(для Р = 0,95) δ = 22 %
29	таблица А.1 операция 7, колонка 4	(для Р = 0,95) r_2 = 20 %

Приложение 2
Замечания к хроматографическим методикам

РД 52.04.838-2015, РД 52.04.837-2015, РД 52.04.836-2015, введенны в действие с 1 марта 2016 года.

В 2015 году аттестованы методики измерений массовой концентрации летучих ароматических углеводородов в атмосферном воздухе **РД 52.04.838-2015** «Массовая концентрация летучих ароматических углеводородов в атмосферном воздухе. Методика измерений методом газовой хроматографии с использованием анализа равновесного пара», введена взамен РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы», пункт 5.3.5.1 «Ароматические углеводороды: бензол, толуол, этилбензол и ксилолы (ГХ-метод)» и **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».

Также в 2015 году аттестована методика измерений массовой концентрации летучих хлорированных углеводородов в атмосферном воздухе **РД 52.04.836-2015** «Массовая концентрация летучих хлорированных углеводородов в атмосферном воздухе. Методика измерений методом высокоэффективной капиллярной газовой хроматографии с использованием анализа равновесного пара».

Использование высокоэффективных капиллярных колонок для газохроматографического анализа позволяет повысить точность и селективность определения, а также расширить список определяемых компонентов.

Унификация разработанных РД в части отбора и подготовки пробы к газохроматографическому анализу, позволяет проводить измерение концентраций загрязняющих веществ, включая ароматические и хлорированные углеводороды, из одной пробы атмосферного воздуха, отобранной для анализа, что значительно сокращает затраты на проведение измерений.

РД 52.04.838-2015 «Массовая концентрация летучих ароматических углеводородов в атмосферном воздухе. Методика измерений методом газовой хроматографии с использованием анализа равновесного пара»

1 Пункт 10.1.2 - Указанная температура термостата колонок является рекомендуемой. Заменить «температура термостата колонок 80° С» на «температура термостата колонок (80±10)° С».

2 Пункт 10.1.2 - Заменить «температура детектора 250° С » на «температура детектора 150° С».

3 Раздел 5 - Допускается использование колонки с содержанием неподвижной фазы нитрилотрипропионитрила (НТПН) до 15% с теми же техническими характеристиками.

4 Пункт 10.3 (а) - Заменить «вводят медицинским шприцем 1 $см^3$ дистиллированной воды» на «вводят медицинским шприцем 1,1 $см^3$ дистиллированной воды».

5 Пункт 10.2.3 - Изменить на «Аттестованный раствор определяемых компонентов в уксусной кислоте по приложению Б и приготовленные из него градуировочные растворы №1 - №7 используют для установления градуировочной характеристики по 10.3. Хранят аттестованный раствор и градуировочные растворы №1 - №7 в плотно закрытых колбах и пробирках с притертой пробкой, используемых для их приготовления, в помещении лаборатории не более двух суток, после чего градуировочные растворы хранят в запаянных стеклянных ампулах в защищенном от света месте не более одного года».

6 Пункт 10.3 (г, д), раздел 11 (и, к) - Допускается в случае недостаточной чувствительности детектора увеличить объем пробы газовой фазы, отобранной из приемного сосуда, до 1000 $мм^3$ (1 $см^3$). Указанную пробу следует вводить в испаритель хроматографа при градуировке и выполнении измерений с помощью газоплотного шприца типа Hamilton или шприца медицинского со стеклянным поршнем вместимостью 1 $см^3$.

7 Пункт 10.3 (е) - Заменить «где М – масса определяемого компонента, введенная в приемный сосуд, мкг» на «где М – масса определяемого компонента, введенная в приемный сосуд, мг».

8 Раздел 5 - Заменить «электроаспиратор «Модель 822» по ТУ 25-11-1414-78, отградуированный на измерение расхода воздуха 0,5 $дм^3$/мин с относительной погрешностью ±4 % по ГОСТ 8.122» на «электроаспиратор «Модель 822» по ТУ 25-11-1414-78, отградуированный на измерение расхода воздуха 0,5 $дм^3$/мин с относительной погрешностью ±7 % по ГОСТ 8.122» .

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»

1 Пункт 10.1.2. - Указанные в пункте 10.1.2 условия работы хроматографа являются рекомендуемыми для указанной в разделе 5 полярной капиллярной колонки Zebron ZB-WAX. Допускается использование полярных капиллярных колонок с достаточной эффективностью разделения определяемых

компонентов и отделения их от мешающих примесей. Допускается изменять указанные условия работы хроматографа, в том числе использовать программирование температуры термостата колонок, с учетом индивидуальных особенностей применяемой полярной колонки для достижения максимальной её эффективности.

2 Пункт 10.1.2 - Указанная температура термостата колонок является рекомендуемой. Заменить «температура термостата колонок 80° С» на «температура термостата колонок (80±10)° С».

3 Пункт 10.1.2 - Заменить «температура детектора 250° С» на «температура детектора 150° С».

4 Пункт 10.2.3 - Изменить на «Аттестованный раствор определяемых компонентов в уксусной кислоте по приложению Б и приготовленные из него градуировочные растворы №1 - №7 используют для установления градуировочной характеристики по п.10.3. Хранят аттестованный раствор и градуировочные растворы №1 - №7 в плотно закрытых колбах и пробирках с притертой пробкой, используемых для их приготовления, в помещении лаборатории не более двух суток, после чего градуировочные растворы хранят в запаянных стеклянных ампулах в защищенном от света месте не более одного года».

5 Пункт 10.3 (а) - Заменить «вводят медицинским шприцем 1 $см^3$ дистиллированной воды» на «вводят медицинским шприцем 1,1 $см^3$ дистиллированной воды».

6 Пункт 10.3 (г, д), раздел 11 (и, к) - Допускается в случае недостаточной чувствительности детектора увеличить объем пробы газовой фазы, отобранной из приемного сосуда, до 1000 $мм^3$ (1 $см^3$). Указанную пробу следует вводить в испаритель хроматографа при градуировке и выполнении измерений с помощью газоплотного шприца типа Hamilton или шприца медицинского со стеклянным поршнем вместимостью 1 $см^3$.

7 Пункт 10.3 (е) - Заменить «где М – масса определяемого компонента, введенная в приемный сосуд, мкг» на «где М – масса определяемого компонента, введенная в приемный сосуд, мг».

8 Раздел 5 - Заменить «электроаспиратор «Модель 822» по ТУ 25-11-1414-78, отградуированный на измерение расхода воздуха 0,5 $дм^3$/мин с относительной погрешностью ±4 % по ГОСТ 8.122» на «электроаспиратор «Модель 822» по ТУ 25-11-1414-78, отградуированный на измерение расхода воздуха 0,5 $дм^3$/мин с относительной погрешностью ±7 % по ГОСТ 8.122» .

РД 52.04.836-2015 «Массовая концентрация летучих хлорированных углеводородов в атмосферном воздухе. Методика измерений методом высокоэффективной капиллярной газовой хроматографии с использованием анализа равновесного пара»

1 Пункт 10.1.2 - Указанные в пункте 10.1.2 условия работы хроматографа являются рекомендуемыми. Допускается изменять указанные условия работы хроматографа, в том числе использовать программирование температуры термостата колонок, с учетом индивидуальных особенностей применяемой колонки для достижения максимальной её эффективности.

2 Пункт 10.1.2 - Указанная температура термостата колонок является рекомендуемой. Заменить «температура термостата колонок 80° С на «температура термостата колонок (80±10)° С».

3 Пункт 10.1.2 - Допускается снизить температуру детектора до 250 ° С, если это не снижает его чувствительности.

4 Пункт 10.2.3 - Изменить на «Аттестованный раствор определяемых компонентов в уксусной кислоте по Приложению Б и приготовленные из него градуировочные растворы №1 - №10 используют для установления градуировочной характеристики по 10.3. Хранят аттестованный раствор и градуировочные растворы №1 - №10 в плотно закрытых колбах и пробирках с притертой пробкой, используемых для их приготовления, в помещении лаборатории не более двух суток, после чего градуировочные растворы хранят в запаянных стеклянных ампулах в защищенном от света месте не более одного года».

5 Пункт 10.3 (а) - Заменить «вводят медицинским шприцем 1 $см^3$ дистиллированной воды» на «вводят медицинским шприцем 1,1 $см^3$ дистиллированной воды».

6 Пункт 10.3 (г, д), раздел 11 (и, к) - Допускается в случае недостаточной чувствительности детектора увеличить объем пробы газовой фазы, отобранной из приемного сосуда, до 1000 $мм^3$ (1 $см^3$). Указанную пробу следует вводить в испаритель хроматографа при градуировке и выполнении измерений с помощью газоплотного шприца типа Hamilton или шприца медицинского со стеклянным поршнем вместимостью 1 $см^3$.

7 Раздел 5 - Заменить «электроаспиратор «Модель 822» по ТУ 25-11-1414-78, отградуированный на измерение расхода воздуха 0,5 $дм^3$/мин с относительной погрешностью ±4 % по ГОСТ 8.122» на «электроаспиратор «Модель 822» по ТУ 25-11-1414-78, отградуированный на измерение расхода воздуха 0,5 $дм^3$/мин с относительной погрешностью ±7 % по ГОСТ 8.122» .

Приложение 3
О разработке методики измерения сажи в атмосферном воздухе

Возможные климатические последствия, вызванные эмиссией сажевых частиц, являются в настоящее время одним из наиболее активно изучаемых факторов воздействия на атмосферу. Сажевые аэрозоли эмитируются в атмосферу как антропогенными источниками (транспорт, промышленность, жилищный сектор), так и природными – лесные пожары, горение биомассы, и вносят вклад в химический и радиационный баланс атмосферы. Частицы сажевого аэрозоля способны образовывать ядра нуклеации, ответственные за образование облаков и смога. В настоящее время существует гипотеза, что углеродсодержащие частицы могут стимулировать процессы льдообразования в атмосфере, что подтверждается многочисленными фактами обнаружения этих частиц в кристаллах льда перистых облаков.

Влияние сажевого аэрозоля не ограничивается только воздействием на климат. При проведении измерений в регионах с различной степенью антропогенной нагрузки было установлено, что вблизи индустриальных центров содержание сажевого аэрозоля возрастает в несколько раз по сравнению с фоновыми значениями. Известно, что на поверхности сажевых частиц происходит сорбция низко- и высокомолекулярных полиароматических углеводородов, ряд из которых обладает канцерогенными и мутагенными свойствами, что может отрицательно сказываться на здоровье людей, проживающих в зонах с повышенной концентрацией сажевого аэрозоля в атмосфере. Для сажи установлены следующие предельно допустимые концентрации: максимальная разовая – 0.15 мг/м^3 и среднесуточная – 0.05 мг/м^3.

В последние десятилетия мониторинг сажевого аэрозоля в атмосфере по всему земному шару регулярно осуществляется на стационарных постах. Данные о распространении сажевого аэрозоля значительно расширяются за счет проведения измерений над водной поверхностью морей и океанов, а также в арктических и антарктических районах. Определения концентрации частиц сажевого аэрозоля на стационарных станциях в настоящее время проводятся, главным образом, оптическими методами. Использовавшаяся до 2015 г. сетевыми лабораториями Росгидромета визуальная методика измерения сажи, основанная на улавливании сажи из воздуха мембранными фильтрами и определении ее массовой концентрации путем сопоставления степени почернения фильтра со стандартной шкалой, приготовленной из суспензии чистой сажи, обладает

значительным фактором неопределенности и требовала замены на более точный метод.

Специфика разработанной в ФГБУ «ГГО» фотометрической методики определения концентрации углеродсодержащего аэрозоля (сажи) в атмосфере основана на отборе проб сажи на аналитические аэрозольные фильтры АФА-ХП-10 (материал полихлорвинил), растворении фильтра с пробой в диметилсульфоксиде (ДМСО) с последующей ультразвуковой обработкой пробы и фотометрическом анализе суспензии. Для определения концентрации предварительно была построена градуировочная шкала с использованием технического углерода марки П-514. По ГОСТ 7885-86 углерод П-514 – печной, среднеактивный, получаемый при термоокислительном разложении жидкого углеводородного сырья со средним показателем дисперсности и средним показателем структурности; по своим параметрам наиболее близок к сажевым частицам, поступающим в атмосферу. Измерения оптической плотности производились на спектрофотометре UNICO-1201 при длине волны 400 нм.

Для серийных определений сажи в атмосфере представлялось целесообразным изучить возможность использования материала самого аэрозольного фильтра в качестве стабилизатора сажевой суспензии. Для этой цели нами были получены два раствора, приготовленные растворением материала одного фильтра АФА-ХП-10 в 5 мл ДМСО (наиболее доступный и безопасный растворитель для материала фильтра), к данным растворам добавили по 140 и 180 мкг тех. углерода марки П-514 соответственно и провели ультразвуковое диспергирование суспензий. Параллельно, аналогичным способом, были получены суспензии 140 и 180 мкг тех. углерода в чистом ДМСО. Полученные суспензии, а также нулевую пробу (раствор материала одного фильтра в 5 мл ДМСО), помещали в кюветы с расстоянием между гранями 10 мм и измеряли оптическую плотность относительно дистиллированной воды. Затем измерение оптической плотности проводили последовательно через 5, 10, 15, 30, 45, 60 мин и 2 ч. На рис. 1 представлены графики зависимости изменения оптической плотности суспензий в ДМСО от времени. Из графиков видно, что изменение оптической плотности суспензий тех. углерода, содержащих полимерный материал фильтра, составило в обоих случаях около 0.03 единицы в течение 2 ч (графики 1 и 3). В то же время для суспензий в чистом ДМСО изменение оптической плотности за аналогичный временной интервал равно 0.2 единицы (графики 2 и 4). Полученные результаты позволяют сделать вывод о стабилизирующем влиянии материала фильтра

АФА-ХП-10 (полихлорвинил) на суспензии тех. углерода в ДМСО. Аналогичные зависимости были получены для суспензий, содержащих соответственно 40 и 80 мкг тех. углерода. Устойчивые значения оптической плотности для суспензий, содержащих материал фильтра, позволяют успешно использовать данный подход при проведении серийных анализов.

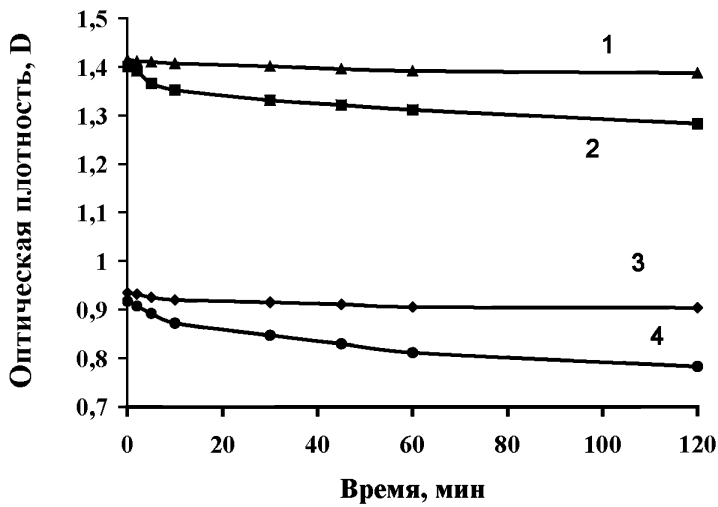


Рис. 1 Зависимость изменения оптической плотности суспензийтех. углерода в ДМСО от времени
1 –суспензия 180 мкг тех. углерода в ДМСО, содержащая полимерныйматериал фильтра;
2–суспензия 180 мкг тех. углерода в чистом ДМСО;
3 –суспензия 140 мкг тех. углерода в ДМСО, содержащая полимерный материал фильтра;
4–суспензия 140 мкг тех. углерода в чистом ДМСО.

Для достижения максимальной гомогенизации суспензий тех. углерода в ДМСО было использовано ультразвуковое диспергирование (измельчение), и, как показали последующие эксперименты, это условие является обязательным при проведении фотометрического определения сажевого аэрозоля. Этот подход минимизирует влияние на величину оптической плотности крупных конгломератов углеродсодержащих частиц,

дающих значительную погрешность при анализах. В общих словах, ультразвуковым диспергированием называют процессы получения систем сверхтонкой дисперсности (средний размер частиц – микроны и доли микрон). Ультразвуковое диспергирование происходит за счет кавитации и взаимного трения быстродвижущихся и соударяющихся частиц в две фазы. В первой фазе измельчение происходит благодаря наличию в частицах сажи большого количества микротрещин и поэтому трение частиц о жидкость и их взаимные соударения играют определяющую роль. Во второй фазе измельчение происходит за счет кавитационных ударных волн, формирующих в частицах сажи новые микротрещины. Для каждой системы существует оптимальное время ультразвукового диспергирования, обеспечивающее получение частиц минимального размера.

Для определения оптимального времени ультразвукового диспергирования при проведении анализа нами была изучена зависимость оптической плотности суспензии от времени ультразвуковой обработки. Для целей эксперимента были получены три суспензии, содержащие соответственно 60, 90 и 200 мкг тех. углерода в 5 мл ДМСО, дополнительно в каждую пробу добавили по одному фильтру АФА-ХП-10. Полученные суспензии вначале встряхивали вручную в течение 3-х минут и фиксировали начальные значения оптической плотности. Далее суспензии подвергали ультразвуковому диспергированию в течение 1 ч., регистрируя значения оптической плотности через 2, 5, 10, 15, 20, 30, 45 и 60 мин.

Из графика (рис. 2) видно, что значения оптической плотности суспензий увеличиваются при обработке ультразвуком примерно в течение 50 мин., а затем график приобретает вид «плато», в пределах которого значения оптической плотности практически не изменяются. Исходя из полученных результатов, ультразвуковое диспергирование сажевых суспензий в ДМСО в течение 60 мин. определяется нами как оптимальное при проведении анализов.

Полученные данные позволили рекомендовать следующий ход анализа. Исследуемый воздух протягивают через аэрозольный фильтр АФА-ХП-10, закрепленный в фильтродержателе, со скоростью 20 л/мин в течение 30 минут. Фильтр с помощью пинцета помещают в пробирку, в которую добавляют 5 мл чистого ДМСО, при этом происходит растворение материала фильтра. Для лучшего растворения материала фильтра пробу рекомендуется интенсивно встряхивать в течение 3–5 мин. Пробу помещают в ультразвуковую баню и подвергают диспергированию в течение 60 мин. Затем определяют оптическую плотность суспензии при

λ = 400 нм по отношению к дистиллированной воде. Холостую пробу готовят растворением материала одного фильтра АФА-ХП-10 в 5 мл ДМСО. Измерения проводят в кювете с расстоянием между гранями 10 мм. Концентрацию сажи в пробе находят по калибровочному графику, построенному по данным измерений оптической плотности стандартных суспензий.

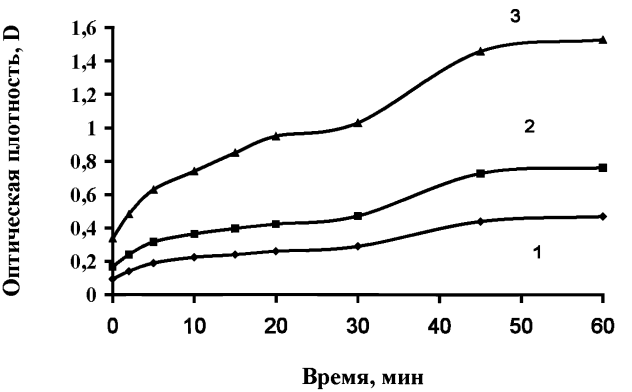


Рис. 2 Зависимость изменения оптической плотности суспензий тех. углерода в ДМСО от времени ультразвукового диспергирования.
1 – суспензия 60 мкг тех. углерода в 5 мл ДМСО.
2 – суспензия 90 мкг тех. углерода в 5 мл ДМСО.
3 – суспензия 200 мкг тех. углерода в 5 мл ДМСО.

Для подтверждения достоверности данных, полученных с помощью фотометрической методики, была проведена серия из девятнадцати параллельных экспериментов по сравнению результатов метода с показаниями стационарного семиволнового аэталометра АЕ-33. Технология аэталометра реализует метод диффузионного ослабления света слоем аэрозольных частиц непосредственно в процессе их осаждения на аэрозольный фильтр и позволяет измерять массовую концентрацию сажи от <0.01 до >100 мкг/м^3 в режиме реального времени. Значения массовой концентрации сажи, полученные с помощью фотометрической методики, сравнивались со средним значением массовой концентрации сажевого аэрозоля,

полученным в ходе суточного цикла измерений аэталометра. Отбор проб сажи на аэрозольные фильтры проводили в течение 24 ч. с расходом воздуха 38 л/мин с помощью пробоотборного устройства Derenda LVS 3.1 снабженного встроенным фильтродержателем. Общий объем пробы воздуха, отобранный в ходе каждого сравнительного эксперимента, составил 54.7 м^3. Сравнительные эксперименты проводились на стационарном посту наблюдений за загрязнением атмосферы при ГГО. **Таким образом, эмпирический коэффициент, используемый в РД 52.04.831-2015, был подтвержден дополнительно в результате параллельных испытаний с анализатором Аэталометр АЕ-33.** Ниже приведена таблица, показывающая результаты сравнительных испытаний (таблица 1).

Таблица 1 Сравнение результатов фотометрической методики с показаниями аэталометра АЕ-33

Дата отбора пробы	Массовая концентрация сажи, мкг/м^3		Расхождение показаний фотометрической методики и аэталометра, %
	Фотометрический метод	Показания аэталометра АЕ33	
31.03.14	0.84	0.71	18.6
02.04.14	1.72	1.92	10.5
07.04.14	1.79	1.69	5.9
09.04.14	0.91	0.75	21.3
11.04.14	1.60	1.90	15.8
14.04.14	1.58	1.39	13.4
15.04.14	1.81	1.61	12.5
17.04.14	2.16	1.78	21.4
18.04.14	1.92	1.56	22.8
22.04.14	1.47	1.83	19.7
23.04.14	0.97	0.83	16.3
24.04.14	1.92	1.72	11.8
25.04.14	1.87	1.58	18.7
07.05.14	1.64	1.33	23.1
13.05.14	1.23	1.54	20.2
15.05.14	2.24	1.88	18.9
19.05.14	2.83	2.31	22.5
21.05.14	2.43	2.09	16.3
26.05.14	0.95	1.11	14.1

Как видно из таблицы 1, максимальное расхождение показаний фотометрической методики и аэталометра составило

23.1%, что свидетельствует о приемлемой сходимости результатов измерений, полученных двумя методами. Данные сравнительных экспериментов указывают на незначительный вклад других аэрозольных составляющих в величину оптической плотности анализируемых суспензий, что можно объяснить максимальным «зачерняющим» эффектом сажевой компоненты аэрозоля.

Согласно приказу Росгидромета от 11.02.2016 №65 разработанная в ФБГУ «ГГО» фотометрическая методика определения углеродсодержащего аэрозоля (сажи) в атмосферном воздухе **(РД 52.04.831-2015)** вводится в действие взамен ранее использованной методики на основании визуальной шкалы **(РД 52.04.186-89).**

Приложение 4

Временные рекомендации по внедрению РД 52.04.831-2015 в лабораториях сети МЗА

1 Контроль точности результатов измерений

1.1 Требования к контролю качества

1.1.1 Для обеспечения достоверности результатов анализов регулярно проводят проверку градуировочного графика и оперативный контроль показателей качества. Эти нормативы рассчитаны на основании показателей, полученных в лаборатории в условиях внутрилабораторной прецизионности, и представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики погрешности и её составляющих на стадии анализа суспензий

Диапазон измерений, мг/ $м^3$	Показатель повторяемости, %	Показатель воспроизводимости, %	Показатель точности, %
От 0.03 до 1.8	9	13	25

1.1.2 Периодичность контроля стабильности результатов выполняемых измерений регламентируют в «Руководстве по качеству лаборатории».

1.1.3 Контроль стабильности результатов измерений в лаборатории осуществляют по ГОСТ Р ИСО 5725-6, используя методы контроля стабильности стандартного отклонения

промежуточной прецизионности по 6.2.3 ГОСТ Р ИСО 5725-6. Проверку стабильности осуществляют с применением контрольных карт Шухарта по РМГ 76.

2.1.1.4 Рекомендуется устанавливать контролируемый период так, чтобы количество результатов контрольных измерений было от двадцати до тридцати.

2.1.1.5 При неудовлетворительных результатах контроля, например, превышении предела действия или регулярном превышении предела предупреждения, выясняют причины этих отклонений, в том числе проводят смену реактивов, проверяют работу оператора, качество дистиллированной воды и чистоту посуды.

1.2 Контроль стабильности градуировочной характеристики

1.2.1 Контроль градуировочной характеристики следует проводить при каждой смене партии реактивов, а также периодически – в соответствии с планами внутрилабораторного контроля. Рекомендуемая частота контроля при постоянной работе – один раз в квартал.

1.2.2 Контроль проводят по суспензиям, приготавливаемым аналогично суспензиям для градуировки №3, №5 и №7 (см. таблицу 2). Каждую суспензию готовят в трех сериях; одновременно готовят нулевой раствор. Измерения оптической плотности суспензий проводят в соответствии с разделом 2.

1.2.3 Установленную градуировочную характеристику признают приемлемой при выполнении условия:

$$\frac{\left|m_i^{'} - m_i\right|}{m_i} 100 \le K^{'},$$

где $m_i^{'}$ - значение эквивалентной массы технического углерода в 5 мл i-раствора для градуировки, найденное по градуировочной характеристике для соответствующего аналитического сигнала Y_i, мкг;

m_i - значение эквивалентной массы технического углерода в 5 мл i-раствора, приписанное этому раствору (см. таблицу 2), мкг;

K - норматив контроля точности результатов измерений массовой концентрации углеродсодержащего аэрозоля (для P = 0,95), равный 25%.

Таблица 2 – Суспензии для установления градуировочной характеристики при определении концентрации сажи

Номер суспензии для градуировки	Объем рабочей суспензии, мл (ρ = 40 мкг/мл)	Объем раствора для разбавления, мл	Масса тех. углерода в 5 мл суспензии, мкг
1	0.5	4.5	20
2	1.0	4.0	40
3	1.5	3.5	60
4	2.0	3.0	80
5	2.5	2.5	100
6	3.0	2.0	120
7	3.5	1.5	140
8	4.0	1.0	160
9	4.5	0.5	180
10	5.0	–	200

1.3 Оперативный контроль повторяемости результатов измерений концентрации сажи в суспензии

1.3.1 Оперативный контроль повторяемости результатов измерений проводят один раз в день, анализируя вместе с отобранными пробами две одинаковые суспензии для установления градуировочной характеристики. Средством контроля служит суспензия №5 с содержанием 100 мкг сажи в 5 $см^3$ раствора. Используется свежеприготовленная суспензия.

1.3.2 Результаты измерения оптической плотности контрольной постоянно сравнивают с данными за прошлые дни. Резкие изменения средних значений оптической плотности свидетельствуют о нежелательных отклонениях в нормальном ходе анализа.

1.4 Оперативный контроль точности результатов измерений

Данный вид контроля проводят один раз в неделю. Для оценки точности результатов измерений могут быть использованы результаты, полученные при контроле повторяемости.

Результаты контроля повторяемости признают удовлетворительными при выполнении следующих условий:

$$\frac{2\cdot(X_{max}-X_{min})}{X_{max}+X_{min}}\cdot 100 \le r\,,$$

где X_{max} - максимальный результат измерения, мг/$м^3$;
X_{min} - минимальный результат измерения, мг/$м^3$;

r - нормативы контроля повторяемости результатов измерений при анализе проб, при Р = 0,95 этот норматив составит 19%.

Результаты точности контроля признают удовлетворительными при выполнении для каждой контрольной пробы условия

$$\frac{|X - C|}{C} 100 \le K$$

где X - результат измерения массовой концентрации углеродсодержащего аэрозоля , мг/м^3; C –заданное значение массовой концентрации углеродсодержащего аэрозоля, мг/м^3;

K - норматив контроля точности результатов измерений массовой концентрации углеродсодержащего аэрозоля (для Р = 0,95), равный 25%.

2 Для проведения внутрилабораторного контроля прилагается процедура установления градуировочной характеристики

Для определения массы сажи в пробе рекомендуется построение **градуировочной шкалы** с использованием технического углерода **марки П-514**. Образец марки П-514 был проанализирован в ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», при этом было определено содержание углерода.

Для приготовления градуировочных суспензий была получена **рабочая суспензия.** Для этого в плоскодонную колбу на 100 мл поместили 2.4 мг тех. углерода П-514, добавили 60 мл чистого ДМСО и 12 фильтров АФА-ХП-10, после растворения материала фильтров суспензию подвергли ультразвуковому диспергированию в течение 60 мин.. Данным способом была получена стабильная рабочая суспензия с концентрацией тех. углерода 40 мкг/мл.

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость оптической плотности суспензии от массы тех. углерода в пробе, устанавливают по **суспензиям для градуировки,** приготовленным в 5 сериях. Каждую серию, состоящую из 10 суспензий для градуировки, готовят из рабочей суспензии с массовой концентрацией 40 мкг/мл. Суспензии для градуировки готовят в пробирках с притертой пробкой вместимостью 10 мл так, чтобы каждые 5 мл стандартов содержали соответственно по 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 мкг тех. углерода (таблица 2). Для этого в каждую

пробирку вносят рабочую суспензию для градуировки в соответствии с таблицей, доводят **раствором для разбавления** до объема 5.0 мл и интенсивно встряхивают. **Раствор для разбавления** готовят растворением 12 фильтров АФА-ХП-10 в 60 мл ДМСО. **Холостую пробу** готовят растворением материала одного фильтра АФА-ХП-10 в 5 мл ДМСО. Измерение оптической плотности полученных суспензий и холостой пробы осуществляется относительно дистиллированной воды на фотоэлектроколориметре при длине волны 400 нм в кювете с расстоянием между гранями 10 мм.

Массовую концентрацию сажи в исследуемом объеме воздуха мкг/л (мг/м^3) находят по формуле $\mathbf{C = m/V_a}$: где **C** – концентрация сажевого аэрозоля в воздухе, мкг/л (мг/м^3); **m** – масса сажевого аэрозоля в анализируемом объеме суспензии, найденная по градуировочному графику, мкг; $\mathbf{V_a}$ – объем воздуха (л), взятого на анализ.

Вместо графика для определения массы сажи в пробе можно использовать коэффициент пересчета ***k***, рассчитанный как котангенс угла наклона градуировочной характеристики к оси ***x***, т.е. ***k*** – это обратный угловой коэффициент градуировочного графика. Градуировочный график (см. рис.1) описывается уравнением $\mathbf{y = 0.0076x + 0.0201}$, где **y** – величина оптической плотности **D**, **x** – значение концентрации **C**, **0.0076** – угловой коэффициент градуировочного графика (*tg* угла наклона), **0.0201** – поправочный коэффициент (численно близок к величине оптической плотности нулевой пробы). Используя известное значение углового коэффициента находим коэффициент пересчета $\boldsymbol{k = 1/0.0076 = 131}$. Зная величину коэффициента пересчета ***k*** можем найти массу сажи в данной пробе по формуле $\mathbf{m_i = D_i \cdot k}$, где $\mathbf{m_i}$ – масса сажи в *i*-ой суспензии (мкг), $\mathbf{D_i}$ – оптическая плотность *i*-ой суспензии. Для серии измерений содержания сажи в 5 мл пробы в интервале значений масс, заданных градуировочным графиком (см. рис.1), величина ***k*** является постоянной.

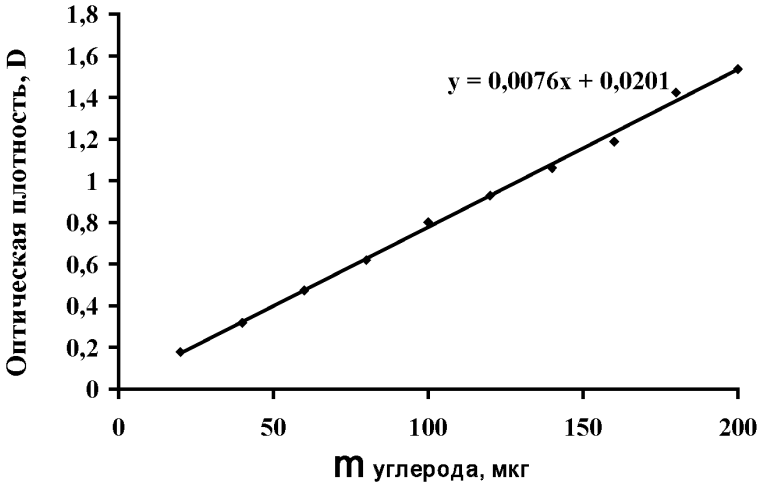


Рис. 1 Зависимость оптической плотности суспензии от массы тех. углерода в пробе

3. Уточнения к РД 52.04.831-2015

При внедрении следует учесть следующие замечания:

Страница	№ пункта	Следует читать
4	табл.1	Диапазон измерений, мг/м^3
4	4.2	ПДК$_{М.Р.}$ и ПДК$_{С.С.}$ 0,15 и 0,05 мг/м^3
5	5	вода дистиллированная (без ГОСТ 6709-72)
5	5	с частотой ультразвука 28 кГц
9	10.5.1	вычисление массы углеродсодержащего аэрозоля …m, мкг
10	10.5.1	m = D·k
10	10.6	m = D·k·кп

Приложение 5
О проведении внутрилабораторного контроля точности измерений при мониторинге загрязнения атмосферного воздуха на наблюдательной сети Росгидромета

В Приложении 4 к Методическому письму «Обзор состояния работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха в 2013 году» были опубликованы Методические рекомендации ФГБУ «ГГО» «Внутрилабораторный контроль качества измерений при мониторинге загрязнения атмосферы». Со времени выхода указанных рекомендаций был накоплен определенный опыт их практического применения в лабораториях мониторинга загрязнения атмосферного воздуха (МЗА) наблюдательной сети Росгидромета. На основе анализа и обобщения указанного опыта, а также с целью учета произошедших со времени разработки документа изменений в нормативно-методической документации и в требованиях к организации и проведению внутрилабораторного контроля точности измерений были выработаны приведенные ниже уточнения и дополнения к вышеупомянутым Методическим рекомендациям.

1 При разработке внутрилабораторной нормативно документации, в частности, «Руководства по качеству» лаборатории следует ссылаться на новые редакции нормативно-методической документации, а не на приведенные в ссылках в Методических указаниях устаревшие версии документов, в настоящее время утративших свою актуальность.

Вместо «РМГ 29-99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения», следует ссылаться на документ «РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения».

Вместо «РМГ 76-2004 ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа», следует ссылаться на документ «РМГ 76-2014 ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа».

2 При проведении оперативного контроля следует стремиться к тому, чтобы содержание определяемого компонента в контрольных пробах находилось на уровне средней концентрации рабочих проб, но не меньше, чем содержание определяемого вещества в растворах, используемых в методике для построения первой точки градуировочного графика.

3 Для методик, используемых при МЗА при проведении статистического контроля точности измерений с использованием контрольных карт Шухарта, на карту следует наносить одно из двух, полученных одновременно, значений результатов оперативного контроля точности, а не среднее арифметическое

этих значений. При этом следует выбирать значение с максимальным, без учета знака, отклонением от заданного (контрольного) значения содержания определяемого вещества в анализируемом растворе (образце).

В Приложении 4 Методического письма «Обзор состояния работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха в 2014 году» в «Дополнениях к материалам по Внутрилабораторному контролю качества измерений при мониторинге загрязнения атмосферы» в формуле расчета показателя повторяемости в лаборатории на основе результатов оперативного контроля была допущена опечатка.

Приведенную на стр. 98 формулу:

$$S_r = \sqrt{\frac{S_l^2}{L}}$$

следует заменить на формулу:

$$S_r = \sqrt{\frac{\sum_{l=1}^{L} S_l^2}{L}}$$

для получения оценки показателя повторяемости.

Приложение 6

Рекомендации по внедрению РД 52.04.840-2015 «Применение результатов мониторинга качества атмосферного воздуха, полученных с помощью методов непрерывных измерений»

(ФГБУ «ГГО» письмо № 948/25 от 18.04.2016 г.)

В 2016 году издан руководящий документ **РД 52.04.840-2015**, предназначенный для использования в оперативной практике специалистами организаций и подразделений государственной наблюдательной сети Росгидромета.

Документ устанавливает порядок применения результатов мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, полученных с помощью методов непрерывных измерений при проведении государственного мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.

В Документе установлены порядок внедрения автоматических газоанализаторов и правила занесения данных измерений в файлы архивного фонда данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнения (Госфонд Росгидромета).

Настоящее письмо содержит дополнительные сведения, уточняющие некоторые положения РД, способствующие быстрейшему их освоению.

Подготовка к внедрению автоматических газоанализаторов

Процедура подготовки к внедрению автоматических газоанализаторов на сети мониторинга загрязнения атмосферы подразумевает проведение комплекса работ по установлению соответствия результатов измерений, получаемых с помощью внедряемых на сети наблюдений новых средств измерений, по отношению к типовым методам и приборам, которые использовались на регулярной основе в предыдущий период.

Основная цель этой работы - подтвердить возможность замены существующих методов и средств измерения концентрации примесей в атмосфере на новые с сохранением преемственности многолетних рядов измеренных концентраций, выявить причины расхождения результатов измерений, если таковые проявляются в процессе испытаний, установить экономическую целесообразность широкого внедрения новых методик и приборов на сети наблюдений.

Переход на новые методы и средства измерений должен проводиться по стадиям:

1 Выбор оборудования. При выборе моделей средств измерений для оснащения наблюдательного подразделения

следует учитывать, что для работ в области МЗА могут быть допущены только средства измерений, имеющие положительное экспертное заключение НИУ Росгидромета. Дополнительно необходимо учитывать наличие сервисных центров по обслуживанию и ремонту оборудования, а также возможность метрологического обслуживания и поверок средств измерений в месте эксплуатации.

2 Расширение области аккредитации лаборатории.

3 Обеспечение соответствующими кадрами для работы с новыми приборами.

4 При использовании новых средств измерений для расширения номенклатуры веществ внедрение проводится по специальной программе, согласованной НИУ с учетом результатов внедрения в других УГМС.

Подготовительные работы для внедрения

После выбора моделей приборов процедуре проведения работ по внедрению новых средств измерений должны предшествовать следующие подготовительные работы:

1 Создание инфраструктуры, включающее:

-приобретение средств метрологического обеспечения;

-приобретение комплекта расходных материалов на срок не менее 3 лет;

-оборудование места эксплуатации: обеспечение необходимого энергообеспечения, условий эксплуатации (температуры окружающего воздуха, систем прободоставки и пр.);

- подготовка средств регистрации результатов измерений.

2 Стажировка персонала у производителя средств измерений или поставщика.

Проведение параллельных измерений

Параллельные измерения необходимо проводить в две стадии

1. Лабораторные испытания.

Для выполнения п. 7.3.9 б) РД 52.04.840-2015 измерения проводятся в лаборатории с использованием ПГС из комплекта газоанализатора.

2. Натурные испытания.

Работы проводятся в соответствии с п. 7.3.9 в) РД 52.04.840-2015. При выборе репрезентативного массива данных необходимо учитывать диапазоны измерения сравниваемых методов измерений. Значения концентрации, выходящие за рамки диапазона измерения не должны использоваться в обработке данных. Из всего массива выбираются только результаты измерений, совпадающие по времени анализа (отбора проб). Для массива, содержащего более 40 пар значений, допустимо выбирать критерии Стьюдента и Фишера равными

2,0, при этом погрешность оценки не превышает 2%. Можно использовать следующие сайты для автоматического расчета
gost.e-ecolog.ru
,
http://gost.e-ecolog.ru

3 Полученные оценки сопоставимости данных направляются в НИУ на согласование изменений в программе наблюдений УГМС, связанных с переходом к новому методу измерений.

Об использовании газоанализаторов Палладий

В соответствии с Примечанием 2 к Приложению А к РД 52.04.84-2015 допускается использование при работах по МЗА газоанализаторов, не имеющих опций автоматического измерения (в том числе газоанализаторов Палладий -3, Палладий-3М) для анализов доставленных в лабораторию дискретных проб воздуха.

Газоанализаторы оксида углерода Палладий-3 и Палладий-3М не требуют методики измерений, т.к. являются приборами прямого измерения концентраций и эксплуатируются в соответствии с методикой эксплуатации, поставляемой в комплекте с приборами.

Автоматические газоанализаторы могут использоваться в режиме дискретных измерений согласно М-МВИ-181-2013 «Методика измерений массовой концентрации газов-загрязнителей атмосферного воздуха с использованием автоматических газоанализаторов при отборе проб во фторопластовые емкости».

В связи с тем, что выполнение работ в области государственного мониторинга загрязнения атмосферного воздуха не относится к работам, подлежащим обязательной аккредитации, при прохождении добровольной аккредитации рекомендуется заявлять газоанализаторы оксида углерода Палладий-3 и Палладий-3М исключительно как приборы для прямых измерений при маршрутных наблюдениях (без использования прободоставки).

РД 52.04.840-2015 не распространяется на хоздоговорные работы наблюдательных подразделений Росгидромета, требующие обязательной аккредитации лабораторий.

Формирование файлов с данными наблюдений для Госфонда Росгидромета

Приложение В РД 52.04.840-2015 введено как дополнение и замена положений п.8.3 РД 52.04.186-89 и является обязательным при автоматической обработке данных измерений концентраций примесей и метеорологических характеристик.

Приложение содержит шифры примесей и точность записи концентраций в файлы для Госфонда. Для четырех примесей, отмеченных в таблице **В.2** знаком * (звездочка), изменение точности записи вводится для данных, начиная с 01 января 2017 года. О дате внесения в автоматизированную обработку измененной точности записи следует сразу сообщить в ФГБУ «ГГО» для учета при формировании файлов для Госфонда.

Изменения к Таблице А.1

Таблица А.1 – Метрологические характеристики автоматических газоанализаторов загрязняющих веществ и их санитарно-гигиенические нормативы

Загрязняющее вещество	$ПДК_{м.р.}$/ $ПДК_{с.с.}$, мг/м^3	Метрологические характеристики		
		Абсолютная погрешность в нулевой точке, мг/м^3	Нижняя граница аттестованного диапазона, мг/м^3	Верхняя граница аттестованного диапазона, мг/м^3
Формальдегид	0,05/ 0,01	0,001	0,004	0,50
Фенол	0,01/ 0,006	0,001	0,003	0,10
Бензол	0,3/ 0,1	0,06	0,24	30,0
Озон	0,160/ 0,030	0,010	0,050	2,00
Фтористый водород	0,02/ 0,005	0,004	0,016	0,2
Хлористый водород	0,2/0,1	0,050	0,150	2,00

Обращаем Ваше внимание, что при пользовании настоящим руководящим документом, целесообразно проверять действие ссылочных нормативных документов, а также изменения и дополнения к ним (РД 52.04.840-2015, стр.3, примечания). Если ссылочный нормативный документ (в данном случае ГН 2.1.6.1338-03) заменен (изменен), то при пользовании настоящим руководящим документом следует руководствоваться заменяющим (измененным) нормативным документом.

gost.e-ecolog.ru