

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФГБУ

«Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова»

**ОБЗОР СОСТОЯНИЯ РАБОТ
ПО МОНИТОРИНГУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
В 2012 ГОДУ**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2013 г.

Предисловие

Методическое письмо обобщает результаты деятельности сети мониторинга загрязнения атмосферы Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета). Письмо составлено на основе «Сведений УГМС о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы», представленных УГМС за 2012 год, результатов проверки градуировочных графиков для определения концентраций примесей, анализа качества информационных материалов, результатов внешнего контроля, осуществляемого ФГБУ «ГГО», а также методических инспекций ФГБУ «ГГО».

Письмо подготовлено зав.группы научно-методического руководства сетью О.П.Шариковой, а также зав.лаб. Н.Ш.Вольбергом, гл.спец. И.Г.Гуревичем, н.с. Е.Д.Егоровой, инж. О.Г.Козловой, в.н.с. В.Д.Николаевым, с.н.с. А.А.Павленко, н.с. Т.П.Струковой, в.н.с.В.С.Титовым, с.н.с. И.С.Яновским, с.н.с. Е.В.Ковачевой под руководством зам.директора ФГБУ «ГГО» С.С.Чичерина.

Данный обзор публикуется на сайте ФГБУ «ГГО»

<http://www.voeikovmgo.ru/ru/>

По всем вопросам можно обращаться в ОИМЗА ФГБУ «ГГО»

Шариковой Ольге Павловне.

Тел.: (812) 297-59-01

Факс (812) 297-86-61

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

helga_sharikova@mail.ru

Содержание

Предисловие.....	2
Содержание.....	3
1. Состояние сети Государственной службы мониторинга загрязнения атмосферы.	4
1.1 Изменения в составе сети ГСМЗА и программе работ на ПНЗ	5
1.2 Выполнение программы наблюдений	11
2. Достоверность и качество работы сетевых лабораторий.	16
2.1 Внешний контроль точности измерений, проводимый ФГБУ «ГГО».	17
2.2 Согласование и оценка качества градуировочных графиков, проводимые ФГБУ «ГГО».....	54
2.3 Внутренний контроль точности анализов проб в сетевых ЛМЗА.....	55
2.4 Внешний контроль точности измерений, проводимый Центральными лабораториями УГМС.	57
2.5 Проведение методических инспекций сетевых лабораторий Центральными лабораториями УГМС.....	61
2.6 Внедрение новых методик в сетевых лабораториях	63
2.7 Хроматографические методы на сети МЗА Росгидромета.....	65
3. Прогнозирование загрязнения воздуха.	77
4. Состояние технических средств измерений на сети Росгидромета.....	80
Выводы.....	95
Приложение 1 О Технических делах ПНЗ сети наблюдений за загрязнением атмосферы Росгидромета.....	97

1. Состояние сети Государственной службы мониторинга загрязнения атмосферы.

Регулярная сеть Государственной службы мониторинга загрязнения атмосферы (ГСМЗА) на территории Российской Федерации в 2012 году состояла из 608 стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы (ПНЗ), расположенных в 217 городах. Количество лабораторий (и групп) мониторинга загрязнения атмосферы в целом на сети ГСМЗА составило 150.

Основная информация о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы на сети МЗА приведена в таблице 1.1, которая составлена по данным "Отчетов УГМС о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы за 2012год."

В таблице 1.1 для каждого из 24 УГМС указано число действующих в 2012 году стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы, и городов, в которых они расположены. Отдельно выделены города с безлабораторным контролем (67 городов). В последних двух столбцах содержатся сведения о количестве химических лабораторий, осуществляющих химический анализ проб воздуха для каждого из 24 УГМС. Из них выделены кустовые лаборатории -45, в задачу которых входит также и анализ проб из городов с безлабораторным контролем. В таблице показано количество разовых наблюдений за всеми примесями, при этом выделено количество наблюдений за специфическими примесями (в процентах).

В зависимости от объемов работ в УГМС контролируются от 14 до 36 примесей. Всего за год проведено 3492 тыс. наблюдений. На сети действует 150 лабораторий, из них -45 кустовых. За год проведено 3720 тыс. химических анализов.

В таблице 1.2 представлены сведения об информативности сети МЗА Росгидромета.

Суммарная информативность в 2012 году составила 6317, и она складывается из информативности разовых наблюдений (4365) информативности для Бенз(а)пирена (303) и информативности для суммы тяжелых металлов (1643). По сравнению с прошлым годом суммарная информативность увеличилась на 78 (в первую очередь за счет увеличения разовых наблюдений).

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

1.1 Изменения в составе сети ГСМЗА и программе работ на ПНЗ

В 2012 году по сравнению с прошлым годом **количество стационарных постов** наблюдений за загрязнением атмосферы уменьшилось **на 1**, а число контролируемых **городов уменьшилось на 2**.

По данным УГМС произошли следующие изменения в составе сети и программе работ на ПНЗ:

Верхне-Волжское

В отчетном году, по-прежнему, **не восстановлены наблюдения:**

на ПНЗ № 4 и 9 в г. **Ижевске** и ПНЗ № 1 в г. **Глазове** (Удмуртский ЦГМС), которые были прекращены из-за отсутствия финансирования из бюджета Республики, на ПНЗ № 1 в г. **Балахна** (Нижегородский ЦГМС-Р) – из-за отсутствия финансирования из средств местного бюджета. В связи с этим с 9.11.2012 закрыты ПНЗ №1 в г. Глазов и ПНЗ №1 в г. Балахна.

В 2012г. не проводились работы на ПНЗ №8, №13, №16 в г. **Нижний Новгород** в связи с отсутствием электроснабжения.

Дальневосточное

Количество пунктов наблюдений федерального уровня **увеличилось на 1 единицу** в связи с возобновлением наблюдений с 6.11.2012г на ПНЗ №10 г. Комсомольск-на-Амуре по полной программе.

Западно-Сибирское

В г. **Искитим** Новосибирской области наблюдения проводились с использованием спец.автомобиля по сокращенной программе их-за разграбления павильона. На восстановление стационарных ПНЗ в настоящее время нет средств. В настоящее время эти ПНЗ классифицируются как маршрутные.

В г. **Новосибирске** на ПНЗ №47 с 01.06.12 нет наблюдений из-за отсутствия наблюдателя. На ПНЗ №25 наблюдения не проводились с 15.02.2012г. по 30.10. 2012г. в связи с переносом поста на другое место. Возобновлены работы с 01.11.2012г.

В г. **Томске** с 03.2012г. не работает ПНЗ №13- не подключена электроэнергия.

Мурманское

В 2012 году в рамках реализации региональной программы продолжены работы по развитию территориальной автоматизированной сети контроля за состоянием атмосферного воздуха в городах Мурманской области. На ПНЗ установлены новые ГА. Каждые 20 мин. автоматизированные ПНЗ передают информацию в центр обработки информации Мурманского УГМС. Информация мониторинга загрязнения окружающей среды представляется на web-сайте Мурманского УГМС – www.kolgimet.ru. Кроме того, проводится работа по созданию геоинформационной системы для территории Кольского полуострова.

Приволжское

В рамках областной программы в 2012 году продолжены регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в **г.о. Похвистнево и п.г.т. Безенчук** по скользящей программе 1 раз в сутки, с 10.09 2012г. по неполной программе по типу "безлабораторного контроля" анализ проводился на базе ЛМЗА ЦМС и Чапаевской ЛМЗА.

Дополнительно к государственной системе наблюдений (56 ПНЗ) проводятся наблюдения за качеством атмосферного воздуха на **22 стационарных постах**, в том числе на базе лабораторий управления

регулярные стационарные наблюдения проводятся специалистами Приволжского УГМС:

1) на **15 ПНЗ на базе лабораторий управления** (за счет средств администрации городов и промышленных предприятий):

-в **г.Самара** на 5ти ПНЗ: п. Мехзавод (ПНЗ№12), п. Красная Глинка (ПНЗ №13), на ул. Партизанской (ПНЗ №15), на ул. Г. Дмитрова (ПНЗ №17) и в п.Зубчаниновка (ПНЗ№18).

-на 1-ом ПНЗ в г.**о. Похвистнево** Самарской области

-на 1-ом ПНЗ в п.г.т. **Безенчук** Самарской области

-на 1-ом ПНЗ в г.**Чапаевск** (ПНЗ №3)

-на 1-ом ПНЗ в г. **Сызрань** (ПНЗ №6), расположенный на границе **СЗЗ Сызранского НПЗ**

-на 1-ом ПНЗ в п. **Шлюзовой** Самарской области

-на 3-х автоматических ПНЗ в г.**Оренбург** ведутся измерения (измерительная станция «СКАТ»- газоанализаторы фирмы ЗАО «ОПТЭК»).

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

2) на базе лабораторий предприятий –лицензиатов - **7ПНЗ**

- на 1 ПНЗ (по полной программе) в г. Отрадном Самарской обл., на 1 ПНЗ в **г.Самара** при методическом сопровождении ЛМЗА ЦМС ГУ «Самарский ЦГМС-Р»

-на 3-х автоматических ПНЗ в п.**Горный**, п. **Октябрьский** и п. **Большая Сакма** Саратовской обл.

- на 2-х автоматических ПНЗ в п.**Леонидовка** и **Золотаревка Пензенской обл.** – при методическом сопровождении КЛМС ФГУ «Саратовский ЦГМС-Р».

-на 2-х стационарных автоматических ПНЗ в п.**Леонидовка** и **Золотаревка** Пензенской области силами специалистов лаборатории Объекта по УХО.

-на 1-ом ПНЗ в г.**Самара**, расположенном на границе СЗЗ ЗАО "Алкоа СМЗ".

Приморское

В г. Находка Приморского края с 31.12.2011года был закрыт стационарный опорный Пост наблюдения за загрязнением атмосферы №1 "Центральный" в связи с изменением окружающей в районе ПНЗ обстановки (строительство), влияющей на репрезентативность получаемой информации. С 09.01.2012 года в другом районе г. Находка открыт стационарный опорный ПНЗ №2 "Находкинский".

Сахалинское

В соответствии с долгосрочной целевой программой Сахалинской обл. сотрудники ЛМЗА в 2012г. в г. **Южно-Сахалинске** проводили дополнительные эпизодические наблюдения за 8 примесями в пяти районах области (всего было проанализировано 4224 пробы).

Северное

Количество ПНЗ в 2012 году увеличилось на один, за счет ввода в эксплуатацию нового ПНЗ №11 в **Эвжинском** районе г. Сыктывкар. ПНЗ установлен с целью получения оперативных данных о загрязнении атмосферного воздуха в зоне влияния Северной промышленной зоны.

Наблюдения проводились в 10 городах на 22 ПНЗ (2 ПНЗ-ведомственные).

ФГБУ «Северное УГМС» осуществляло методическое руководство работой 2-х постов наблюдений ведомственной сети в гг.**Коряжма и Сосногорск**.

Анализ проб городов **Новодвинск и Северодвинск** производились ЛМЗАВ ЦМС ФГБУ «Северное УГМС».

Продолжались наблюдения на 5 автоматических ПНЗ в г. **Череповецк**.

Северо- Западное

В Санкт-Петербурге в 2012г.не работал ПНЗ №5 (Полюстровский пр.,47) - отключен от электроэнергии с мая 2011г. От администрации района не получено разрешение на подключение электроэнергии к ПНЗ. Павильон ПНЗ отремонтирован и обеспечен приборами.

Северо- Кавказское

Количество действующих стационарных постов (ПНЗ) уменьшилось на 1- с 01.2012 закрыт ПНЗ №10 **п.Аксарайский** Астраханской обл.

В 2012г не проводились наблюдения на **5 (пяти)** стационарных постах:

- в г. **Волгодонск** – ПНЗ №2 (нет финансирования из местного бюджета)

- в г. **Новочеркасск** -наблюдения (на 3-х ПНЗ) не проводились в связи с отсутствием финансирования ведомственной лаборатории МУП «Прогресс» из местного бюджета.

-в г.**Волгограде** на ПНЗ №2 в автоматическом режиме проводит наблюдения МУ « Служба охраны окружающей среды».

Ведомственные наблюдения проводились в **Астраханской обл. в 5 населенных пунктах** Астраханского газоконденсатного комплекса (АГК) на 1 стационарном и 4 маршрутных ПНЗ; на стационарных ПНЗ в гг. **Белореченске, Волгограде в районе Светлый Яр и Невинномысске.**

Среднесибирское

Изменений в составе сети ПНЗ- нет, в отчетном году по – прежнему не восстановлена и не работала ЛМЗА г.**Норильск** (Таймырский филиал **ФГБУ «Красноярский ЦГМС-Р»**) из-за отсутствия финансирования.

В 2012 году в программе работ произошли следующие изменения:

г. **Красноярск**_- организованы наблюдения за 01час на ПНЗ №3, ПНЗ №5, ПНЗ №7, ПНЗ№8, ПНЗ№9, ПНЗ №20, ПНЗ №21 (после проведения предварительных наблюдений)

- на ПНЗ №1 организованы наблюдения за диоксидом серы, фторидом водорода, аммиаком, формальдегидом; на ПНЗ №7 -за аммиаком;

- наблюдения за ароматическими углеводородами на ПНЗ №8, ПНЗ№20, ПНЗ №21 переведены в "дополнительные; на ПНЗ №7-исключены из программы работ из-за выхода из строя газового хроматографа "Цвет-500";

на ПНЗ №3 выполнены предварительные наблюдения за сероводородом,

г.Кызыл -на ПНЗ №2 организованы наблюдения за фенолом (после проведения предварительных наблюдений)

г.Ачинск -на ПНЗ №3 организованы предварительные наблюдения за оксидом азота.

МосЦГМС-Р

В 2012 году наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха в Москве и Московской области проводились в 10 городах на 36 стационарных постах. Согласно программе наблюдений в городе Москве из 16 ПНЗ по полной программе наблюдения проводились на 7-и ПНЗ. Из 7-и ПНЗ с 4-х разовым отбором (01, 07, 13,19 часов), на четырех установлены автоматические аспираторы "Проба -24". На 3-х ПНЗ: ПНЗ№20 (Варшавская ул.), ПНЗ №23 (Шоссейная ул.), ПНЗ №2 (метеостанция) - четвертый отбор проб (ночной) проводится вручную.

В 2012 году изменена программа наблюдений в городе Москве: на посту №2 (Средне - Овчинниковский пр.№1/13) введен третий срок отбора проб воздуха на аммиак в 19 часов.

В УГМС: Башкирское, Забайкальское, Иркутское, Калининградский ЦГМС-Р, Камчатское, Колымское, Обь-Иртышское, Северо-Западное, Республики Татарстан, Уральское и ЦЧО – изменений в составе сети ПНЗ и программе наблюдений нет.

1.2 Выполнение программы наблюдений.

В Таблице 1.3 приведены результаты выполнения программы наблюдений в 2012 году (%), а также программа проведения разовых наблюдений по сведениям УГМС.

Из таблицы 1.3 следует, на сети Росгидромета ПНЗ работают по следующим программам наблюдений:

- 23% ПНЗ работает по полной программе (4 раза в сутки)
- 70% ПНЗ работает по неполной программе (3 раза в сутки)
- 6 %ПНЗ работает по сокращенной программе (2 раза в сутки)
- 2% ПНЗ работает по скользящей программе (1 раз в сутки)

Наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха городов **ароматическими углеводородами** (бензолом, толуолом, этилбензолом и ксилолами) с последующим **газохроматографическим анализом** в **18 лабораториях** мониторинга загрязнений атмосферы проводятся на **89 ПНЗ**, расположенных в **40 городах** на территории деятельности УГМС: Башкирского, Верхне-Волжского, Дальневосточного, Иркутского, Мурманского, Обь-Иртышского, Приволжского, Северного, Северо-Западного, Среднесибирского, Уральского, Республики Татарстан, Московского ЦГМС-Р (Центральное УГМС).

На сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета работают Централизованные лаборатории (ЦЛ) по анализу проб атмосферного воздуха из городов сети МЗА для определения концентраций бенз(а)пирена и металлов:

- НПО «Тайфун» в г.Обнинске проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 255 ПНЗ 149 городов из 21 УГМС,

НПО «Тайфун» проводит анализ проб на металлы с 70 ПНЗ 47 городов из 13 УГМС,

- Свердловский ЦГМС-Р в г.Екатеринбурге проводит анализ проб на бенз(а)пирен с 35 ПНЗ из 13 городов Уральского УГМС; тяжелые металлы - с 84 ПНЗ из 41 города 8 УГМС (Уральское, Забайкальское, Западно-Сибирское, Среднесибирское, Обь-Иртышское, Башкирское, Приволжское, Республики Татарстан)

-Мурманский ЦГМС-Р проводит анализ на бенз(а)пирен из 5 городов (8 ПНЗ) и металлы из 7 городов (7 ПНЗ) Мурманского УГМС.

В целом. для сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета в 2012 году, как и в предыдущие годы, наиболее актуальны были следующие проблемы:

-низкая заработная плата приводит к отсутствию молодых квалифицированных сотрудников и к текучести кадров в химлабораториях;

-трудности в заполнении вакансий наблюдателей из-за низкой заработной платы;

- в связи с моральным и физическим износом стационарных постов наблюдений необходима их замена;

-выход из строя устаревшего оборудования на ПНЗ;

-отключение электроэнергии на ПНЗ;

-недостаточное финансирование на приобретение современного оборудования для ПНЗ;

- недостаточное обеспечение химических лабораторий современными средствами измерений.

В 2012 году проведена работа по проверке наличия и правильности ведения «Технического дела поста» в соответствии с РД59.04.186-89 для всех постов наблюдений загрязнения атмосферы (ПНЗ), имеющих в УГМС. Для этого из всех УГМС ФГБУ «ГГО» получены копии технических дел ПНЗ в электронном виде. Результаты этой работы представлены в Приложении 1.

ТАБЛИЦА 1.1 Сведения о работе сети регулярных наблюдений за загрязнением атмосферы по данным УГМС Росгидромета на 1 января 2013 г.

	УГМС	Количество					Наблюдений		Химические анализы за год, тыс.	Количество	
		Городов с регулярными наблюдениями на стационарных ПНЗ (всего)	Городов с безлабораторным контролем (из них)	Стационарных ПНЗ	Всего контролируемых примесей	Специфических примесей	Всего тыс.	За специфическими примесями, %		Лабораторий или групп МЗА	Числе кустовых лабораторий (из них)
1	Башкирское	5	0	20	26	21	112,1	41	143,7	5	0
2	Верхнее-Волжское	11	4	44	33	28	269,1	44	222,7	7	4
3	Дальневосточное	6	0	12	25	20	70,2	40	75,8	7	1
4	Забайкальское	7	3	14	20	15	72,6	29	78,0	4	2
5	Западно-Сибирское	10	2	44	28	23	270,3	40	305,0	8	2
6	Иркутское	18	11	35	30	25	158,4	42	143,7	7	5
7	Калининградский ЦГМС	1	0	5	16	11	20,1	33	21,5	1	0
8	Камчатское	2	1	6	15	10	25,1	24	33,4	1	1
9	Колымское	1	0	3	14	9	15,7	23	21,8	1	0
10	Мурманское	9	4	18	19	15	80,1	20	83,8	5	4
11	Обь-Иртышское	9	5	21	25	20	159,5	46	174,1	4	1
12	Приволжское	15	3	56	36	32	360,9	38	426,2	12	6
13	Приморское	7	5	12	17	12	45,6	14	52,4	2	1
14	Сахалинское	6	1	12	17	12	56,0	24	56,1	5	1
15	Северное	8	1	21	25	20	108,4	45	140,8	7	1
16	Северо-Западное	13	6	26	22	18	146,1	54	166,9	6	3
17	Северо-Кавказское	22	9	49	22	17	248,1	31	236,7	13	4
18	Среднесибирское	11	5	26	27	22	216,6	46	211,9	6	2
19	Республики Татарстан	3	1	10	20	15	170,7	51	159,4	2	1
20	Уральское	14	0	57	34	30	353,7	41	353,7	14	0
21	Центральное	15	3	39	27	22	213,4	31	253,5	12	3
22	МосЦГМС	11	1	36	28	23	118,2	30	145,3	10	1
23	ЦЧО	9	1	35	19	14	159,7	26	172,7	8	1
24	Якутское	4	1	7	16	12	41,2	32	41,2	3	1
ИТОГО на 1 января 2013 г		217	67	608	-	-	3491,8	35*	3720,3	150	45

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

**Таблица 1.2 Информативность сети мониторинга
загрязнения атмосферы на 1 января 2013 г.**

№	УГМС	Разовые наблюдения	Бенз(а)- пирен	Сумма тяжелых металлов	Суммарная Информативность
1	Башкирское	145	11	45	201
2	Верхне-Волжское	305	15	171	491
3	Дальневосточное	109	9	42	160
4	Забайкальское	84	8	36	128
5	Западно-Сибирское	373	15	58	446
6	Иркутское	200	16	91	307
7	Калининградский ЦГМС	27	3	14	44
8	Камчатское	32	2	14	48
9	Колымское	16	1	7	24
10	Мурманское	91	8	35	134
11	Обь - Иртышское	213	11	27	251
12	Приволжское	490	25	118	633
13	Приморское	58	5	28	91
14	Сахалинское	67	2	7	76
15	Северное	150	11	35	196
16	Северо-Западное	242	18	72	332
17	Северо-Кавказское	305	26	98	429
18	Среднесибирское	207	22	54	283
19	Республики Татарстан	175	9	27	211
20	Уральское	399	35	376	810
21	Центральное	221	17	100	344
22	МосЦГМС	217	15	90	322
23	ЦЧО	191	17	84	292
24	Якутское	48	2	14	64
ИТОГО на 1января.2013г		4365	303	1643	6317

Таблица 1.3 Выполнение программы наблюдений на сети МЗА Росгидромета и по данным УГМС в 2012 году

№	УГМС	Количество ПНЗ работающих			
		по пол- ной програ- мме (4 раза в сутки) П	по непол- ной про- грамме (3 раза в сутки) НП	по сокра- щенной програ- мме (2 раза в сутки) СР	по скользя- щей програ- мме С
1	Башкирское	5	15	0	0
2	Верхне-Волжское	14	26	4	1
3	Дальневосточное	8	4	0	2
4	Забайкальское	0	14	0	0
5	Западно-Сибирское	7	37	2	0
6	Иркутское	6	19	12	0
7	Калининградский ЦГМС	0	5	0	0
8	Камчатское	0	6	0	0
9	Колымское	1	2	0	0
10	Мурманское	2	15	1	0
11	Обь - Иртышское	2	15	1	3
12	Приволжское	23	48	4	3
13	Приморское	0	9	3	0
14	Сахалинское	5	7	0	0
15	Северное	4	18	1	0
16	Северо-Западное	7	19	0	2
17	Северо-Кавказское	2	47	0	0
18	Среднесибирское	9	17	0	0
19	Республики Татарстан	10	0	0	0
20	Уральское	22	34	0	1
21	Центральное	8	28	3	0
22	МосЦГМС	8	22	6	0
23	ЦЧО	2	33	0	0
24	Якутское	1	6	0	0
	ИТОГО	146	446	37	12
	ИТОГО в среднем по сети в 2012г (%)	22	70	6	2

2. Достоверность и качество работы сетевых лабораторий.

Для обеспечения достоверности и качества информации о загрязнении атмосферы ГУ ФГБУ «ГГО» осуществляет научно-методическое руководство сетью МЗА Росгидромета. В основе этой деятельности лежит непрерывное взаимодействие с лабораториями (консультации, обмен материалами и др.) и регулярный контроль деятельности лабораторий МЗА, ежегодный анализ и оценка качества работы сети на основе:

- проведения внешнего контроля качества измерений (изготовление и рассылка контрольных образцов, сбор, обработка и анализ и оценка результатов),
- утверждение и согласование 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,
- анализ и обобщение результатов внутреннего контроля качества измерений,
- анализ материалов, поступающих из сетевых лабораторий (отчетов, справок, результатов контроля, информации о технической оснащенности сетевых подразделений),
- проведение методических инспекций, оказания методической помощи, выявлению и устранению ошибок по отбору и анализу проб,
- обучение персонала сетевых подразделений по проведению работ по мониторингу загрязнения атмосферы на ежегодно проводимых ФГБУ «ГГО» научно-методических курсах «Современные задачи мониторинга загрязнения атмосферы».

Методическое письмо ФГБУ «ГГО» «Обзор состояния работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха» подробно обобщает результаты деятельности сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета за год и направлено на обеспечение достоверности информации о загрязнении атмосферного воздуха.

2.1. Внешний контроль точности, проводимый ФГБУ «ГГО».

ФГБУ «ГГО» как методический центр сети МЗА Росгидромета проводит внешний контроль качества измерений концентраций загрязняющих веществ в лабораториях.

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями примесей ФГБУ «ГГО» рассылает в лаборатории сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Затем по полученным из лабораторий результатам был проведен анализ и оценка качества измерений.

В качестве критерия соответствия результатов анализа заданной точности принят норматив точности - K . Результаты измерений признаются удовлетворительными, если $|C - X| \leq K$. Если $|C - X| > K$, результаты контроля 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 значения K принимают равным $\pm 20\%$. ЛМЗА, получившие 3 неудовлетворительных результата измерения заданной концентрации, получили НЕУД оценку по контролю примеси в целом.

Внешний контроль точности в 2012 г.

В 2012 гг. контроль качества измерений проводился в этом году по 3-м примесям: **формальдегид, сероводород и хлористый водород.**

Формальдегид

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями были разосланы в 117 лабораторий сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Ответы получены из 109 ЛМЗА. Для каждой примеси необходимо было провести измерение 5 заданных концентраций. Каждая концентрация должна была быть измерена 5 раз.

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

1-ый	0,5	1	2	2,5	3
2-ой	0,75	1,5	3	3,75	4,5

Результаты обработки полученных данных контроля приведены в **табл. 2.1.**

Из представленных данных видно, что 8 лабораторий из 109 получили **неудовлетворительные** оценки, что составляет 5 % от числа проконтролированных ЛМЗА. К ним относятся лаборатории городов:

1	Верхне-Волжское	Ижевск
2	Дальневосточное	Биробиджан
3	Дальневосточное	Зея
4	Дальневосточное	Комсомольск-на-Амуре
5	Иркутское	Саянск
6	Северо-Кавказское	Цимлянск
7	Северо-Кавказское	Волгоград
8	МосЦГМС	Серпухов

Измерения концентраций **формальдегида** проводились двумя методами:

1- ацетилацетоном: РД52.04.186-89 метод 5.3.3.7

2- фенилгидразином: РД52.04.186-89 метод 5.3.3.6

Как показал анализ полученных результатов, на сети работают:

методом с фенилгидразином в 60 лабораториях,

а методом с ацетилацетоном в 49 лабораториях.

На **рис.2.1.** представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций **формальдегида**.

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

8 % измерений недостоверны и находятся в диапазоне от -40% до -20% и от 20% до 55%.

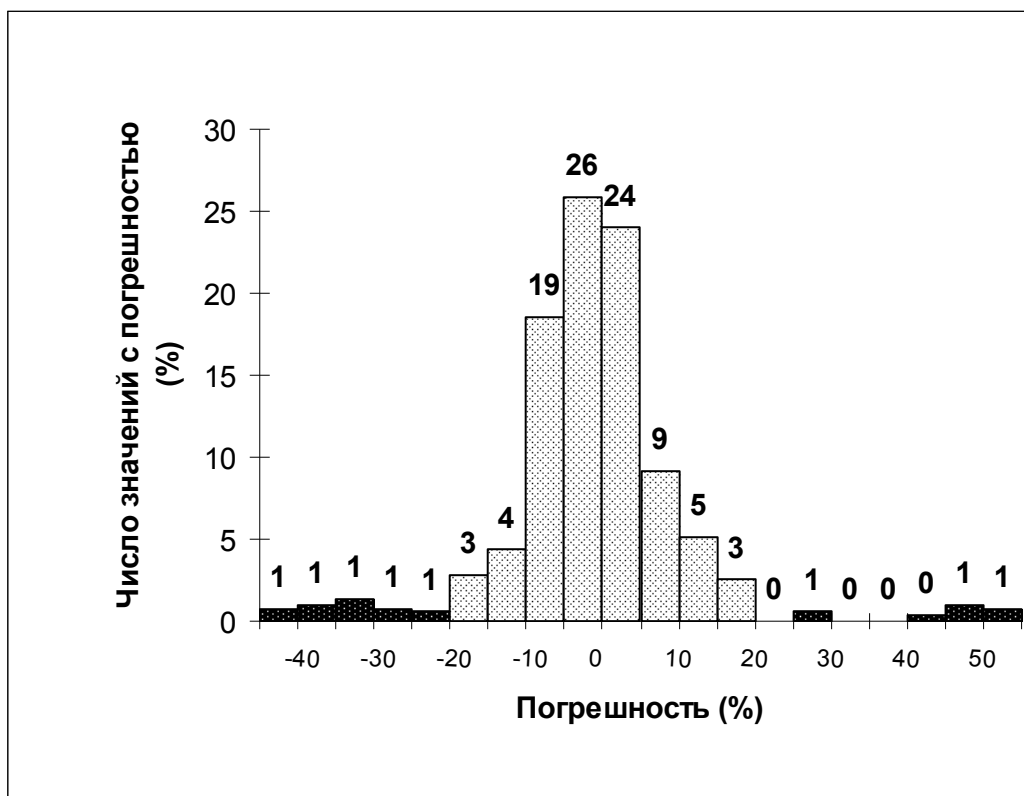


Рис.2.1 Гистограмма распределения погрешности измерения концентраций формальдегида. Всего Неуд измерений - 8%

Сероводород.

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями были разосланы в 29 лабораторий сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Ответы получены из 28 ЛМЗА. Для каждой примеси необходимо было провести измерение 4 заданных концентраций. Каждая концентрация должна была быть измерена 5 раз.

Результаты обработки полученных данных контроля приведены в **табл. 2.2.**

Из представленных данных видно, что 9 лаборатории из 28 получили **неудовлетворительные** оценки, что составляет 30 % от числа проконтролированных ЛМЗА. В связи с этим были проведены консультации с ЛМЗА, получившими неудовлетворительные оценки, были проверены градуировочные графики определения концентраций сероводорода и проведен анализ их построения. Затем повторно ОК были высланы в 7 ЛМЗА. В таблице 2.2а приведены результаты повторного внешнего контроля,

проведенного в ЛМЗА, получивших неудовлетворительные оценки. В дальнейшей обработке эти данные не участвовали.

Из приведенной ниже таблицы видно, что только ЛМЗА г.Томск получила повторно неудовлетворительные оценки. Остальные 6 ЛМЗА успешно справились с исправлением погрешностей в выполнении анализа проб ОК.

№	УГМС	Город	1-ая рассылка	Повтор
1	Западно-Сибирское	Томск	НЕУД	НЕУД
2	Западно-Сибирское	Новосибирск	НЕУД	УДОВЛ
3	Калининградский	Калининград	НЕУД	УДОВЛ
4	Приволжское	Оренбург	НЕУД	УДОВЛ
5	Приволжское	Саратов	НЕУД	УДОВЛ
6	Северо-Западное	Санкт-Петербург	НЕУД	-
7	Северо-Кавказское	Ставрополь	НЕУД	-
8	Уральское	Нижний Тагил	НЕУД	УДОВЛ
9	УГМС ЦЧО	Липецк	НЕУД	УДОВЛ

На **рис.2.2.** представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций сероводорода.

70% погрешностей находятся в диапазоне от -20% до + 20%.

30 % измерений недостоверны и находятся в диапазоне от-35% до -20% и от 20% до158%.

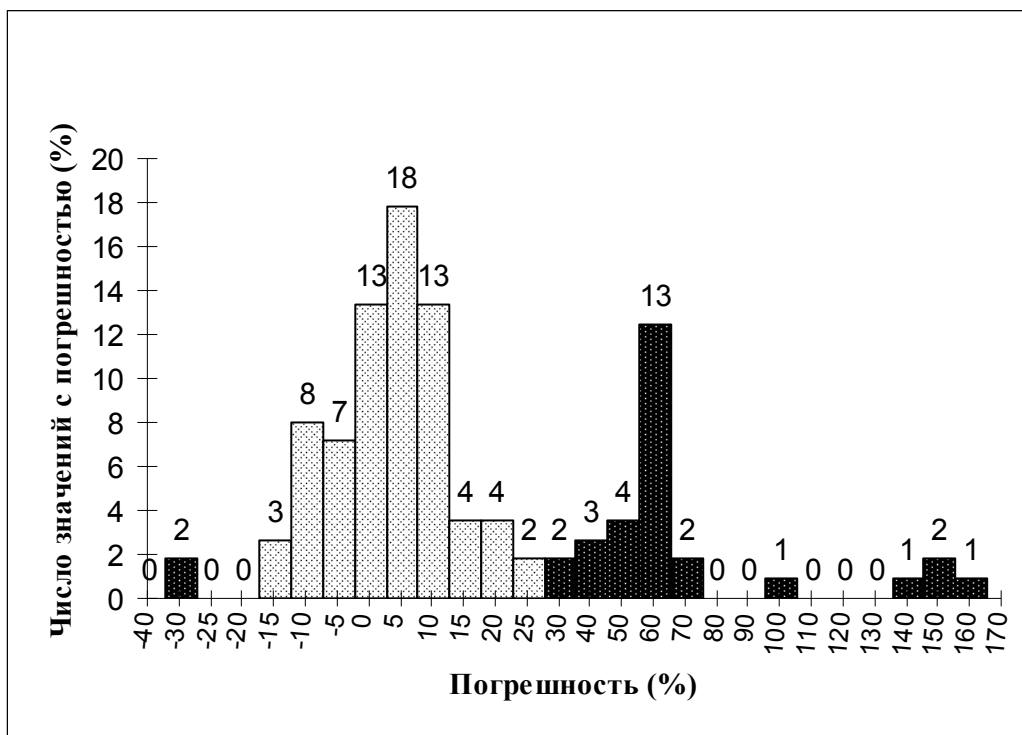


Рис.2.2 Гистограмма распределения погрешности измерения концентраций сероводорода. Всего Неуд измерений - 30%

Хлористый водород

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями были разосланы в 25 лабораторий сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Ответы получены из 24 ЛМЗА. Для каждой примеси необходимо было провести измерение 5 заданных концентраций. Каждая концентрация должна была быть измерена 5 раз.

Результаты обработки полученных данных контроля приведены в **табл. 2.3**.

Из представленных данных видно, что 2 лаборатории из 24 получили **неудовлетворительные** оценки, что составляет 8% от числа проконтролированных ЛМЗА. К ним относятся лаборатории городов:

1	Башкирское	Стерлитамак
2	Дальневосточное	Комсомольск-на-Амуре

На рис.2.3 представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций хлористого водорода.

Диапазон погрешностей значителен от -50% до 9%.

92% погрешностей находятся в диапазоне от -20% до + 20%.

8% в диапазоне от-50% до -20% .

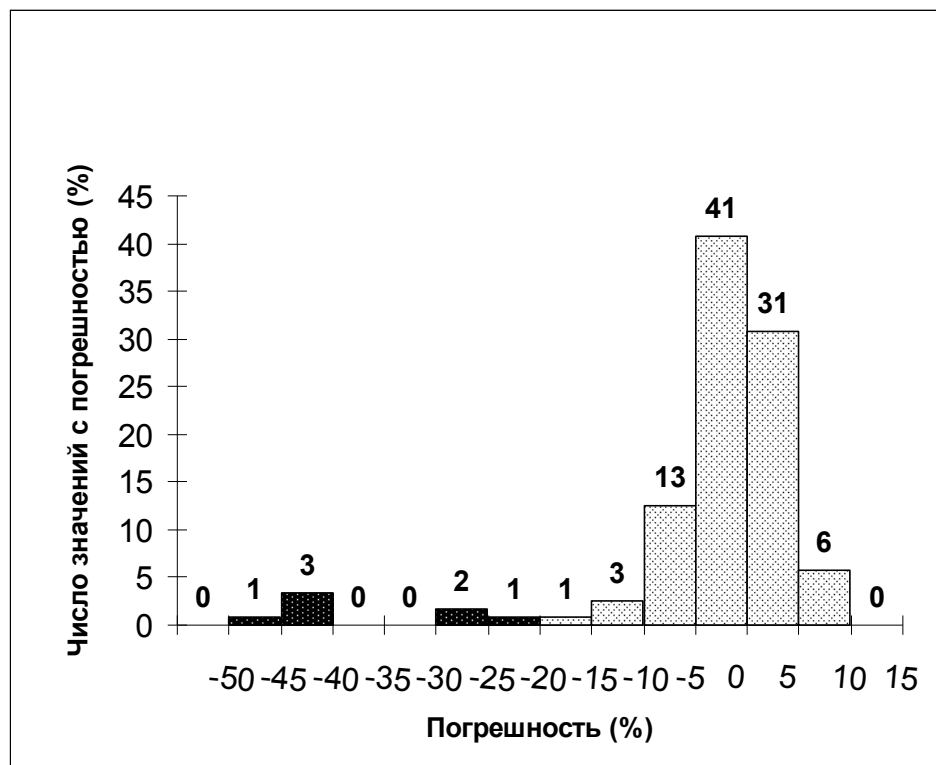


Рис.2.3 Гистограмма распределения погрешности измерения концентраций хлорида водорода Всего Неуд измерений - 8%

Таблица 2.1 Результаты внешнего контроля измерения концентраций формальдегида в лабораториях Росгидромета в 2012г. (ацетилацетон-1 (п.5.3.3.7 РД); Фенилгидразин-2 (п.5.3.3.6 РД))

№	Наименование УГМС	лаборатория МЗА		Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%*(X-C)/C	Оценка
1	Башкирское	Уфа	1	0,50	0,45	0,49	0,49	0,51	0,51	0,49	-2	удовл
	Башкирское			1,00	1,02	0,98	1,00	0,98	0,98	0,99	-1	удовл
	Башкирское			2,00	1,96	1,99	2,03	1,97	1,97	1,98	-1	удовл
	Башкирское			2,50	2,48	2,44	2,42	2,50	2,46	2,46	-2	удовл
	Башкирское			3,00	2,90	2,90	2,90	2,97	2,95	2,92	-3	удовл
2	Башкирское	Благовещенск	1	0,75	0,72	0,70	0,65	0,60	0,60	0,65	-13	удовл
	Башкирское			1,50	1,53	1,43	1,38	1,43	1,40	1,43	-4	удовл
	Башкирское			3,00	3,35	3,20	3,22	3,25	3,17	3,24	8	удовл
	Башкирское			3,75	4,20	4,07	4,02	4,12	4,05	4,09	9	удовл
	Башкирское			4,50	4,75	4,82	4,87	4,75	4,87	4,81	7	удовл
3	Башкирское	Салават	1	0,75	0,75	0,75	0,64	0,64	0,73	0,70	-6	удовл
	Башкирское			1,50	1,27	1,27	1,40	1,40	1,42	1,35	-10	удовл
	Башкирское			3,00	2,86	2,86	2,82	2,69	2,75	2,80	-7	удовл
	Башкирское			3,75	3,35	3,49	3,33	3,49	3,49	3,43	-9	удовл
	Башкирское			4,50	4,20	4,24	4,15	4,24	4,15	4,20	-7	удовл
4	Башкирское	Стерлитамак	1	0,50	0,55	0,55	0,57	0,57	0,59	0,57	13	удовл
	Башкирское			1,00	1,05	1,09	1,09	1,11	1,09	1,09	9	удовл
	Башкирское			2,00	2,15	2,15	2,19	2,21	2,17	2,17	9	удовл
	Башкирское			2,50	2,75	2,73	2,73	2,77	2,73	2,74	10	удовл
	Башкирское			3,00	3,28	3,26	3,28	3,28	3,26	3,27	9	удовл
5	Верхне-Волжское	Саранск	2	0,50	0,46	0,46	0,44	0,49	0,48	0,47	-7	удовл
	Верхне-Волжское			1,00	0,90	0,94	0,95	0,92	0,91	0,92	-8	удовл
	Верхне-Волжское			2,00	1,92	1,88	1,94	1,93	1,90	1,91	-4	удовл

	Верхне-Волжское			2,50	2,41	2,40	2,45	2,46	2,42	2,43	-3	удовл
	Верхне-Волжское			3,00	3,00	2,91	2,94	2,90	2,99	2,95	-2	удовл
6	Верхне-Волжское	Нижегород	2	0,50	0,49	0,48	0,49	0,48	0,49	0,49	-3	удовл
	Верхне-Волжское			1,00	0,92	0,95	0,94	0,94	0,97	0,94	-6	удовл
	Верхне-Волжское			2,00	2,00	1,94	1,90	1,96	2,00	1,96	-2	удовл
	Верхне-Волжское			2,50	2,47	2,51	2,42	2,48	2,43	2,46	-2	удовл
	Верхне-Волжское			3,00	3,13	3,02	2,90	3,00	3,06	3,02	1	удовл
7	Верхне-Волжское	Дзержинск	1	0,75	0,71	0,74	0,71	0,74	0,76	0,73	-2	удовл
	Верхне-Волжское			1,50	1,51	1,53	1,53	1,51	1,45	1,51	0	удовл
	Верхне-Волжское			3,00	3,03	3,05	2,97	2,94	2,99	3,00	0	удовл
	Верхне-Волжское			3,75	3,72	3,78	3,79	3,83	3,81	3,79	1	удовл
	Верхне-Волжское			4,50	4,58	4,61	4,69	4,77	4,56	4,64	3	удовл
8	Верхне-Волжское	Киров	2	0,75	0,71	0,73	0,73	0,71	0,71	0,72	-4	удовл
	Верхне-Волжское			1,50	1,43	1,41	1,41	1,43	1,44	1,42	-5	удовл
	Верхне-Волжское			3,00	2,69	2,70	2,70	2,69	2,70	2,70	-10	удовл
	Верхне-Волжское			3,75	3,52	3,50	3,49	3,52	3,50	3,51	-7	удовл
	Верхне-Волжское			4,50	4,30	4,28	4,32	4,28	4,30	4,30	-5	удовл
9	Верхне-Волжское	Ижевск	2	0,50	0,28	0,23	0,26	0,25	0,23	0,25	-50	НЕУД
	Верхне-Волжское			1,00	0,51	0,46	0,47	0,49	0,47	0,48	-52	НЕУД
	Верхне-Волжское			2,00	1,16	1,11	1,14	1,13	1,13	1,13	-43	НЕУД
	Верхне-Волжское			2,50	1,47	1,42	1,44	1,46	1,44	1,45	-42	НЕУД
	Верхне-Волжское			3,00	2,00	1,93	1,95	1,95	1,92	1,95	-35	НЕУД
10	Верхне-Волжское	Новочебоксарск	2	0,75	0,72	0,75	0,73	0,70	0,72	0,72	-3	удовл
	Верхне-Волжское			1,50	1,48	1,48	1,39	1,42	1,47	1,45	-3	удовл
	Верхне-Волжское			3,00	2,94	2,83	2,80	2,81	2,91	2,86	-5	удовл
	Верхне-Волжское			3,75	3,36	3,52	3,42	3,55	3,55	3,48	-7	удовл
	Верхне-Волжское			4,50	4,25	4,31	4,38	4,38	4,25	4,31	-4	удовл
11	Дальневосточное	Хабаровск	2	0,50	0,46	0,48	0,56	0,56	0,48	0,51	2	удовл
	Дальневосточное			1,00	1,00	1,04	1,01	1,06	0,91	1,00	0	удовл
	Дальневосточное			2,00	1,89	1,95	1,97	1,92	1,81	1,91	-5	удовл

	Дальневосточное			2,50	2,46	2,46	2,55	2,38	2,39	2,45	-2	удовл
	Дальневосточное			3,00	2,89	2,83	2,90	2,93	2,98	2,91	-3	удовл
12	Дальневосточное	Биробиджан	2	0,75	0,46	0,48	0,46	0,47	0,48	0,47	-37	НЕУД
	Дальневосточное			1,50	1,07	1,05	1,06	1,07	1,06	1,06	-29	НЕУД
	Дальневосточное			3,00	1,83	1,93	1,90	1,95	1,93	1,91	-36	НЕУД
	Дальневосточное			3,75	2,27	2,27	2,33	2,33	2,39	2,32	-38	НЕУД
	Дальневосточное			4,50	2,93	2,87	2,93	2,99	2,99	2,94	-35	НЕУД
13	Дальневосточное	Благовещенск	2	0,50	0,60	0,58	0,59	0,59	0,58	0,59	18	удовл
	Дальневосточное			1,00	1,19	1,20	1,18	1,19	1,20	1,19	19	удовл
	Дальневосточное			2,00	2,37	2,35	2,38	2,37	2,36	2,37	18	удовл
	Дальневосточное			2,50	2,96	2,98	2,99	2,60	2,97	2,90	16	удовл
	Дальневосточное			3,00	3,58	3,60	3,59	3,57	3,60	3,59	20	удовл
14	Дальневосточное	Зея	2	0,75	0,49	0,61	0,61	0,55	0,58	0,57	-24	НЕУД
	Дальневосточное			1,50	1,05	1,11	1,03	1,03	1,03	1,05	-30	НЕУД
	Дальневосточное			3,00	1,99	2,05	2,11	2,05	2,05	2,05	-32	НЕУД
	Дальневосточное			3,75	2,59	2,47	2,47	2,65	2,65	2,57	-32	НЕУД
	Дальневосточное			4,50	3,07	3,19	3,19	3,19	3,07	3,14	-30	НЕУД
15	Дальневосточное	Комсомольск-на-Амуре	2	0,50	0,75	0,73	0,73	0,74	0,73	0,74	47	НЕУД
	Дальневосточное			1,00	1,51	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	50	НЕУД
	Дальневосточное			2,00	3,04	3,03	3,02	3,02	2,99	3,02	51	НЕУД
	Дальневосточное			2,50	3,72	3,71	3,72	3,71	3,72	3,72	49	НЕУД
	Дальневосточное			3,00	4,46	4,48	4,49	4,49	4,48	4,48	49	НЕУД
16	Забайкальское	Селегинск	2	0,50	0,49	0,46	0,46	0,45	0,48	0,47	-6	удовл
	Забайкальское			1,00	0,86	0,96	0,93	1,08	0,99	0,96	-4	удовл
	Забайкальское			2,00	1,90	1,77	1,93	1,95	1,90	1,89	-6	удовл
	Забайкальское			2,50	2,17	2,23	2,39	2,22	2,22	2,25	-10	удовл
	Забайкальское			3,00	2,66	2,70	2,44	2,78	2,68	2,65	-12	удовл
17	Забайкальское	Чита	2	0,50	0,54	0,52	0,52	0,51	0,51	0,52	4	удовл
	Забайкальское			1,00	1,07	1,06	1,05	1,01	1,00	1,04	4	удовл

	Забайкальское			2,00	2,21	2,16	2,04	2,00	1,96	2,07	4	удовл
	Забайкальское			2,50	2,65	2,62	2,62	2,54	2,50	2,59	3	удовл
	Забайкальское			3,00	3,28	3,26	3,14	3,10	2,92	3,14	5	удовл
18	Забайкальское	Улан-Удэ	2	0,75	0,77	0,80	0,74	0,77	0,75	0,77	2	удовл
	Забайкальское			1,50	1,49	1,38	1,38	1,43	1,46	1,43	-5	удовл
	Забайкальское			3,00	2,85	2,77	2,71	2,81	2,77	2,78	-7	удовл
	Забайкальское			3,75	3,40	3,25	3,51	3,34	3,41	3,38	-10	удовл
	Забайкальское			4,50	4,20	4,20	4,18	4,21	4,17	4,19	-7	удовл
19	Западно-Сибирское	Бийск	1	0,50	0,48	0,52	0,54	0,46	0,50	0,50	0	удовл
	Западно-Сибирское			1,00	0,96	0,84	0,94	0,84	0,96	0,91	-9	удовл
	Западно-Сибирское			2,00	1,92	1,84	1,92	1,76	1,80	1,85	-8	удовл
	Западно-Сибирское			2,50	2,49	2,35	2,41	2,31	2,33	2,38	-5	удовл
	Западно-Сибирское			3,00	2,93	2,81	2,95	2,79	2,79	2,85	-5	удовл
20	Западно-Сибирское	Новокузнецк	1	0,75	0,71	0,69	0,71	0,69	0,74	0,71	-6	удовл
	Западно-Сибирское			1,50	1,43	1,40	1,38	1,43	1,38	1,40	-6	удовл
	Западно-Сибирское			3,00	2,76	2,74	2,76	2,76	2,76	2,76	-8	удовл
	Западно-Сибирское			3,75	3,45	3,45	3,43	3,48	3,43	3,45	-8	удовл
	Западно-Сибирское			4,50	4,14	4,17	4,12	4,14	4,17	4,15	-8	удовл
21	Западно-Сибирское	Кемерово	1	0,75	0,65	0,65	0,69	0,67	0,65	0,66	-12	удовл
	Западно-Сибирское			1,50	1,37	1,37	1,37	1,37	1,35	1,37	-9	удовл
	Западно-			3,00	2,76	2,75	2,76	2,75	2,76	2,76	-8	удовл

	Сибирское											
	Западно-Сибирское			3,75	3,45	3,47	3,49	3,49	3,45	3,47	-7	удовл
	Западно-Сибирское			4,50	4,22	4,20	4,18	4,20	4,22	4,20	-7	удовл
22	Западно-Сибирское	Новосибирск	1	0,50	0,48	0,50	0,47	0,53	0,53	0,50	0	удовл
	Западно-Сибирское			1,00	0,93	0,96	0,99	1,02	0,99	0,98	-2	удовл
	Западно-Сибирское			2,00	2,13	2,11	2,11	2,08	2,12	2,11	6	удовл
	Западно-Сибирское			2,50	2,69	2,73	2,66	2,66	2,68	2,68	7	удовл
	Западно-Сибирское			3,00	3,29	3,40	3,33	3,28	3,32	3,32	11	удовл
23	Западно-Сибирское	Барнаул	1	0,75	0,71	0,71	0,73	0,71	0,73	0,72	-4	удовл
	Западно-Сибирское			1,50	1,46	1,43	1,43	1,46	1,41	1,44	-4	удовл
	Западно-Сибирское			3,00	2,89	2,84	2,86	2,89	2,82	2,86	-5	удовл
	Западно-Сибирское			3,75	3,57	3,52	3,55	3,57	3,59	3,56	-5	удовл
	Западно-Сибирское			4,50	4,39	4,32	4,27	4,25	4,32	4,31	-4	удовл
24	Иркутское	Иркутск	2	0,75	0,85	0,76	0,76	0,76	0,76	0,78	4	удовл
	Иркутское			1,50	1,62	1,56	1,58	1,60	1,58	1,59	6	удовл
	Иркутское			3,00	3,17	3,12	3,18	3,12	3,12	3,14	5	удовл
	Иркутское			3,75	3,81	3,81	3,81	3,84	3,75	3,80	1	удовл
	Иркутское			4,50	4,50	4,50	4,48	4,51	4,50	4,50	0	удовл
25	Иркутское	Ангарск	2	0,50	0,55	0,53	0,59	0,57	0,60	0,57	14	удовл
	Иркутское			1,00	1,15	1,07	0,14	1,14	1,19	0,94	-6	удовл
	Иркутское			2,00	2,44	2,34	2,41	2,24	2,36	2,36	18	удовл

	Иркутское			2,50	2,91	2,82	2,94	2,77	2,84	2,86	14	удовл
	Иркутское			3,00	3,58	3,00	3,44	3,39	3,49	3,38	13	удовл
26	Иркутское	Братск	2	0,50	0,49	0,49	0,49	0,49	0,47	0,49	-3	удовл
	Иркутское			1,00	1,03	1,01	0,99	1,01	1,01	1,01	1	удовл
	Иркутское			2,00	1,99	1,97	2,01	2,01	1,97	1,99	-1	удовл
	Иркутское			2,50	2,44	2,44	2,40	2,40	2,42	2,42	-3	удовл
	Иркутское			3,00	3,12	3,02	2,98	2,92	3,04	3,02	1	удовл
27	Иркутское	Саянск	2	0,50	0,64	0,64	0,62	0,64	0,62	0,63	26	НЕУД
	Иркутское			1,00	1,26	1,07	1,17	1,02	1,26	1,16	16	удовл
	Иркутское			2,00	2,69	2,28	2,52	2,56	2,47	2,50	25	НЕУД
	Иркутское			2,50	3,24	3,24	3,09	3,24	3,18	3,20	28	НЕУД
	Иркутское			3,00	4,22	4,83	4,08	4,12	4,12	4,27	42	НЕУД
28	Калининградский	Калининград	1	0,50	0,53	0,53	0,49	0,51	0,49	0,51	2	удовл
	Калининградский			1,00	1,07	1,07	1,14	1,11	1,07	1,09	9	удовл
	Калининградский			2,00	2,08	2,12	2,10	2,10	2,08	2,10	5	удовл
	Калининградский			2,50	2,72	2,68	2,70	2,66	2,70	2,69	8	удовл
	Калининградский			3,00	3,17	3,21	3,19	3,25	3,21	3,21	7	удовл
29	Камчатское	Петропавловск Камчатский	1	0,75	0,73	0,71	0,73	0,73	0,71	0,72	-4	удовл
	Камчатское			1,50	1,51	1,51	1,49	1,49	1,51	1,50	0	удовл
	Камчатское			3,00	3,14	3,04	3,04	3,07	3,07	3,07	2	удовл
	Камчатское			3,75	3,78	3,89	3,89	3,87	3,87	3,86	3	удовл
	Камчатское			4,50	4,93	4,60	4,60	4,55	4,55	4,65	3	удовл
30	Колымское	Магадан	2	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0	удовл
	Колымское			1,00	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	-6	удовл
	Колымское			2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0	удовл
	Колымское			2,50	2,49	2,50	2,50	2,49	2,50	2,50	0	удовл
	Колымское			3,00	2,69	2,69	2,69	2,70	2,70	2,69	-10	удовл
31	Мурманское	Мурманск	1	0,75	0,73	0,75	0,71	0,71	0,71	0,72	-4	удовл
	Мурманское			1,50	1,39	1,43	1,46	1,45	1,43	1,43	-5	удовл

	Мурманское			3,00	2,93	2,97	2,87	2,97	2,89	2,93	-2	УДОВЛ
	Мурманское			3,75	3,61	3,63	3,66	3,66	3,61	3,63	-3	УДОВЛ
	Мурманское			4,50	4,47	4,46	4,44	4,44	4,44	4,45	-1	УДОВЛ
32	Мурманское	Мончегорск	1	0,50	0,52	0,55	0,53	0,52	0,53	0,53	6	УДОВЛ
	Мурманское			1,00	1,03	1,03	1,05	1,05	1,01	1,03	3	УДОВЛ
	Мурманское			2,00	2,04	2,08	2,06	2,06	2,00	2,05	2	УДОВЛ
	Мурманское			2,50	2,52	2,54	2,54	2,56	2,52	2,54	1	УДОВЛ
	Мурманское		1	3,00	3,02	3,05	3,04	3,05	3,07	3,05	2	УДОВЛ
33	Мурманское	Никель		0,50	0,52	0,53	0,52	0,52	0,51	0,52	4	УДОВЛ
	Мурманское			1,00	1,04	1,04	1,05	1,03	1,03	1,04	4	УДОВЛ
	Мурманское			2,00	2,06	2,07	2,05	2,05	2,04	2,05	3	УДОВЛ
	Мурманское			2,50	2,57	2,58	2,59	2,58	2,58	2,58	3	УДОВЛ
	Мурманское			3,00	3,06	3,08	3,08	3,07	3,07	3,07	2	УДОВЛ
34	Обь-Иртышское	Тюмень	2	0,50	0,50	0,50	0,52	0,50	0,50	0,50	1	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			1,00	1,05	1,05	1,09	1,10	1,09	1,08	8	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			2,00	2,03	1,80	2,03	2,05	2,05	1,99	0	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			2,50	2,62	2,49	2,43	2,47	2,51	2,50	0	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			3,00	3,20	3,05	3,05	3,03	2,97	3,06	2	УДОВЛ
35	Обь-Иртышское	Сургут	1	0,50	0,43	0,41	0,36	0,45	0,45	0,42	-16	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			1,00	0,86	0,88	0,90	0,86	0,93	0,89	-11	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			2,00	1,78	1,81	1,81	1,81	1,83	1,81	-10	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			2,50	2,37	2,30	2,33	2,28	2,30	2,32	-7	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			3,00	2,87	2,91	2,91	2,93	2,91	2,91	-3	УДОВЛ
36	Обь-Иртышское	Омск	1	0,75	0,66	0,68	0,68	0,66	0,68	0,67	-10	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			1,50	1,39	1,37	1,39	1,41	1,37	1,39	-8	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			3,00	2,71	2,72	2,72	2,71	2,72	2,72	-9	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			3,75	3,40	3,40	3,42	3,38	3,40	3,40	-9	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			4,50	4,08	4,09	4,09	4,08	4,09	4,09	-9	УДОВЛ
37	Обь-Иртышское	Тобольск	2	0,75	0,91	0,86	0,88	0,84	0,86	0,87	16	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			1,50	1,75	1,82	1,79	1,82	1,75	1,79	19	УДОВЛ

	Обь-Иртышское			3,00	3,26	3,49	3,49	3,53	3,60	3,47	16	удовл
	Обь-Иртышское			3,75	4,23	4,19	4,33	4,16	4,40	4,26	14	удовл
	Обь-Иртышское			4,50	4,96	5,00	5,07	4,86	4,88	4,95	10	удовл
38	Обь-Иртышское	Ханты-Мансийск	1	0,75	0,71	0,68	0,68	0,68	0,71	0,69	-8	удовл
	Обь-Иртышское			1,50	1,37	1,39	1,41	1,39	1,41	1,39	-7	удовл
	Обь-Иртышское			3,00	2,82	2,80	2,87	2,89	2,93	2,86	-5	удовл
	Обь-Иртышское			3,75	3,59	3,55	3,55	3,57	3,61	3,57	-5	удовл
	Обь-Иртышское			4,50	4,28	4,26	4,28	4,28	4,30	4,28	-5	удовл
39	Приволжское	Самара	2	0,75	0,76	0,72	0,74	0,75	0,71	0,74	-2	удовл
	Приволжское			1,50	1,47	1,44	1,46	1,45	1,49	1,46	-3	удовл
	Приволжское			3,00	3,02	2,97	3,00	3,01	2,98	3,00	0	удовл
	Приволжское			3,75	3,71	3,68	3,73	3,70	3,72	3,71	-1	удовл
	Приволжское			4,50	4,45	4,49	4,42	4,43	4,48	4,45	-1	удовл
40	Приволжское	Оренбург	2	0,75	0,65	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	-11	удовл
	Приволжское			1,50	1,32	1,32	1,33	1,34	1,34	1,33	-11	удовл
	Приволжское			3,00	2,64	2,65	2,66	2,67	2,66	2,66	-11	удовл
	Приволжское			3,75	3,32	3,33	3,33	3,34	3,33	3,33	-11	удовл
	Приволжское			4,50	3,97	3,99	3,99	4,02	3,99	3,99	-11	удовл
41	Приволжское	Новокуйбышевск	2	0,50	0,49	0,53	0,54	0,51	0,52	0,52	4	удовл
	Приволжское			1,00	1,08	1,04	1,10	1,05	1,06	1,07	7	удовл
	Приволжское			2,00	2,22	2,19	2,20	2,24	2,20	2,21	11	удовл
	Приволжское			2,50	2,73	2,68	2,72	2,74	2,71	2,72	9	удовл
	Приволжское			3,00	3,12	3,15	3,11	3,20	3,19	3,15	5	удовл
42	Приволжское	Тольятти	2	0,50	0,48	0,48	0,51	0,50	0,47	0,49	-2	удовл
	Приволжское			1,00	0,99	1,06	1,04	0,99	1,10	1,04	4	удовл
	Приволжское			2,00	2,05	2,07	2,09	2,05	2,10	2,07	4	удовл
	Приволжское			2,50	2,54	2,56	2,55	2,60	2,58	2,57	3	удовл
	Приволжское			3,00	2,93	2,96	2,91	2,98	2,95	2,95	-2	удовл
43	Приволжское	Чапаевск	2	0,50	0,51	0,49	0,54	0,50	0,50	0,51	2	удовл
	Приволжское			1,00	1,02	1,05	1,12	1,11	1,00	1,06	6	удовл

	Приволжское			2,00	2,06	2,12	2,11	2,15	2,05	2,10	5	удовл
	Приволжское			2,50	2,55	2,57	2,57	2,63	2,66	2,60	4	удовл
	Приволжское			3,00	3,10	3,16	3,16	3,07	3,15	3,13	4	удовл
44	Приволжское	Сызрань	2	0,75	0,74	0,70	0,77	0,76	0,72	0,74	-2	удовл
	Приволжское			1,50	1,46	1,48	1,44	1,51	1,47	1,47	-2	удовл
	Приволжское			3,00	2,86	2,89	2,84	2,87	2,86	2,86	-5	удовл
	Приволжское			3,75	3,59	3,55	3,61	3,57	3,59	3,58	-4	удовл
	Приволжское			4,50	4,27	4,30	4,26	4,29	4,30	4,28	-5	удовл
45	Приволжское	Ульяновск	2	0,75	0,69	0,71	0,69	0,67	0,72	0,70	-7	удовл
	Приволжское			1,50	1,42	1,44	1,40	1,40	1,43	1,42	-5	удовл
	Приволжское			3,00	2,84	2,80	2,81	2,84	2,79	2,82	-6	удовл
	Приволжское			3,75	3,51	3,53	3,54	3,51	3,53	3,52	-6	удовл
	Приволжское			4,50	4,19	4,23	4,23	4,20	4,21	4,21	-6	удовл
46	Приволжское	Пенза	2	0,50	0,52	0,53	0,55	0,56	0,54	0,54	8	удовл
	Приволжское			1,00	1,02	0,97	0,99	1,00	0,97	0,99	-1	удовл
	Приволжское			2,00	1,87	1,86	1,85	1,88	1,85	1,86	-7	удовл
	Приволжское			2,50	2,56	2,53	2,52	2,53	2,52	2,53	1	удовл
	Приволжское			3,00	2,91	2,92	2,89	2,92	2,90	2,91	-3	удовл
47	Приволжское	Саратов	2	0,50	0,56	0,59	0,54	0,56	0,59	0,57	14	удовл
	Приволжское			1,00	1,16	1,15	1,10	1,18	1,21	1,16	16	удовл
	Приволжское			2,00	2,12	2,15	2,13	2,12	2,17	2,14	7	удовл
	Приволжское			2,50	2,62	2,59	2,59	2,59	2,61	2,60	4	удовл
	Приволжское			3,00	3,10	3,12	3,10	3,07	3,07	3,09	3	удовл
48	Сахалинское	Южно-Сахалинск	2	0,50	0,48	0,48	0,50	0,55	0,51	0,50	1	удовл
	Сахалинское			1,00	1,01	0,96	0,99	1,01	1,03	1,00	0	удовл
	Сахалинское			2,00	2,03	2,03	2,01	2,00	1,98	2,01	1	удовл
	Сахалинское			2,50	2,58	2,51	2,55	2,46	2,51	2,52	1	удовл
	Сахалинское			3,00	3,05	2,93	2,97	3,00	2,99	2,99	0	удовл
49	Северное	Воркута	1	0,50	0,50	0,53	0,53	0,50	0,50	0,51	2	удовл
	Северное			1,00	0,94	0,96	0,96	0,94	0,96	0,95	-5	удовл

	Северное			2,00	1,92	1,95	1,95	1,95	1,95	1,94	-3	УДОВЛ
	Северное			2,50	2,45	2,50	2,47	2,47	2,43	2,46	-1	УДОВЛ
	Северное			3,00	2,93	2,93	2,93	2,91	2,91	2,92	-3	УДОВЛ
50	Северное	Череповец	1	0,50	0,46	0,48	0,48	0,50	0,48	0,48	-4	УДОВЛ
	Северное			1,00	0,94	0,90	0,92	0,94	0,94	0,93	-7	УДОВЛ
	Северное			2,00	1,92	1,92	1,90	1,88	1,90	1,90	-5	УДОВЛ
	Северное			2,50	2,36	2,38	2,38	2,38	2,41	2,38	-5	УДОВЛ
	Северное			3,00	2,93	2,93	2,89	2,89	2,89	2,91	-3	УДОВЛ
51	Северное	Сыктывкар	1	0,50	0,48	0,48	0,50	0,55	0,51	0,50	1	УДОВЛ
	Северное			1,00	1,01	0,96	0,99	1,01	1,03	1,00	0	УДОВЛ
	Северное			2,00	2,03	2,03	2,01	2,00	1,98	2,01	1	УДОВЛ
	Северное			2,50	2,58	2,51	2,55	2,46	2,51	2,52	1	УДОВЛ
	Северное			3,00	3,05	2,93	2,97	3,00	2,99	2,99	0	УДОВЛ
52	Северное	Архангельск	1	0,75	0,73	0,73	0,71	0,73	0,73	0,73	-3	УДОВЛ
	Северное			1,50	1,45	1,47	1,45	1,47	1,43	1,45	-3	УДОВЛ
	Северное			3,00	2,83	2,83	2,87	2,89	2,83	2,85	-5	УДОВЛ
	Северное			3,75	3,56	3,50	3,56	3,54	3,56	3,54	-5	УДОВЛ
	Северное			4,50	4,30	4,23	4,30	4,32	4,26	4,28	-5	УДОВЛ
53	Северное	Ухта	1	0,75	0,74	0,74	0,72	0,74	0,74	0,74	-2	УДОВЛ
	Северное			1,50	1,52	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	2	УДОВЛ
	Северное			3,00	3,10	3,10	3,12	3,12	3,10	3,11	4	УДОВЛ
	Северное			3,75	3,76	3,80	3,78	3,78	3,78	3,78	1	УДОВЛ
	Северное			4,50	4,52	4,54	4,56	4,54	4,54	4,54	1	УДОВЛ
54	Северо-Западное	Санкт-Петербург	1	0,75	0,68	0,74	0,74	0,68	0,67	0,70	-6	УДОВЛ
	Северо-Западное			1,50	1,39	1,39	1,43	1,38	1,43	1,40	-6	УДОВЛ
	Северо-Западное			3,00	2,82	2,83	2,83	2,80	2,83	2,82	-6	УДОВЛ
	Северо-Западное			3,75	3,47	3,47	3,49	3,53	3,51	3,49	-7	УДОВЛ
	Северо-Западное			4,50	4,22	4,22	4,22	4,18	4,24	4,22	-6	УДОВЛ
55	Северо-Западное	Петрозаводск	1	0,50	0,53	0,53	0,53	0,55	0,51	0,53	6	УДОВЛ
	Северо-Западное			1,00	1,00	1,05	1,00	1,00	0,98	1,01	1	УДОВЛ

	Северо-Западное			2,00	2,09	2,01	2,03	1,99	2,01	2,03	1	удовл
	Северо-Западное			2,50	2,59	2,52	2,52	2,54	2,52	2,54	2	удовл
	Северо-Западное			3,00	2,99	3,01	3,03	3,01	3,01	3,01	0	удовл
56	Северо-Западное	В Новгород	1	0,75	0,52	0,48	0,47	0,47	0,5	0,49	-35	НЕУД
	Северо-Западное			1,5	1,17	1,12	1,1	1,09	1,16	1,13	-25	НЕУД
	Северо-Западное			3	2,48	2,43	2,38	2,41	2,45	2,43	-19	удовл
	Северо-Западное			3,75	3,07	3,05	3,02	3,03	3,05	3,04	-19	удовл
	Северо-Западное			4,5	3,67	3,66	3,59	3,64	3,66	3,64	-19	удовл
57	Северо-Кавказское	Ростов-на-Дону	2	0,75	0,64	0,66	0,66	0,69	0,66	0,66	-12	удовл
	Северо-Кавказское			1,50	1,19	1,20	1,22	1,25	1,33	1,24	-17	удовл
	Северо-Кавказское			3,00	2,47	2,53	2,44	2,44	2,44	2,46	-18	удовл
	Северо-Кавказское			3,75	3,08	3,08	3,09	3,05	3,05	3,07	-18	удовл
	Северо-Кавказское			4,50	3,64	3,67	3,64	3,64	3,66	3,65	-19	удовл
58	Северо-Кавказское	Махачкала	1	0,50	0,50	0,50	0,45	0,52	0,45	0,48	-3	удовл
	Северо-Кавказское			1,00	0,95	0,95	1,07	0,98	0,91	0,97	-3	удовл
	Северо-Кавказское			2,00	2,16	2,04	1,93	2,04	2,04	2,04	2	удовл
	Северо-Кавказское			2,50	2,27	2,27	2,38	2,38	2,45	2,35	-6	удовл
	Северо-Кавказское			3,00	3,02	3,13	2,95	3,00	3,02	3,02	1	удовл
59	Северо-Кавказское	Цимлянск	2	0,50	0,47	0,37	0,37	0,37	0,28	0,37	-26	НЕУД
	Северо-Кавказское			1,00	0,74	0,76	0,74	0,56	0,74	0,71	-29	НЕУД
	Северо-			2,00	1,49	1,58	1,49	1,58	1,67	1,56	-22	НЕУД

	Кавказское											
	Северо-Кавказское			2,50	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	-26	НЕУД
	Северо-Кавказское			3,00	1,92	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	-36	НЕУД
60	Северо-Кавказское	Волжский	2	0,50	0,48	0,48	0,46	0,50	0,46	0,48	-5	удовл
	Северо-Кавказское			1,00	0,93	0,90	0,94	0,86	0,93	0,91	-9	удовл
	Северо-Кавказское			2,00	1,86	1,86	1,90	1,86	1,90	1,88	-6	удовл
	Северо-Кавказское			2,50	2,37	2,30	2,43	2,40	2,37	2,37	-5	удовл
	Северо-Кавказское			3,00	2,91	2,94	2,88	2,85	2,98	2,91	-3	удовл
61	Северо-Кавказское	Астрахань	2	0,50	0,48	0,50	0,48	0,50	0,50	0,49	-5	удовл
	Северо-Кавказское			1,00	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00	0,99	-9	удовл
	Северо-Кавказское			2,00	1,89	1,93	1,91	1,89	1,91	1,91	-6	удовл
	Северо-Кавказское			2,50	2,46	2,47	2,47	2,47	2,49	2,47	-5	удовл
	Северо-Кавказское			3,00	2,91	2,94	2,88	2,85	2,98	2,91	-3	удовл
62	Северо-Кавказское	Сочи	1	0,50	0,51	0,49	0,51	0,51	0,51	0,51	1	удовл
	Северо-Кавказское			1,00	1,00	1,00	1,02	1,02	1,02	1,01	1	удовл
	Северо-Кавказское			2,00	2,02	2,02	2,04	2,02	2,02	2,02	1	удовл
	Северо-Кавказское			2,50	2,51	2,53	2,53	2,51	2,53	2,52	1	удовл
	Северо-			3,00	3,06	3,04	3,04	3,02	3,04	3,04	1	удовл

	Кавказское											
63	Северо-Кавказское	Краснодар	2	0,75	0,79	0,77	0,84	0,84		0,81	8	удовл
	Северо-Кавказское			1,50	1,58	1,63	1,66	1,66		1,63	9	удовл
	Северо-Кавказское			3,00	3,10	3,12	3,19	3,19		3,15	5	удовл
	Северо-Кавказское			3,75	3,84	3,89	3,94	3,91		3,90	4	удовл
	Северо-Кавказское			4,50	4,56	4,68	4,78	4,92		4,74	5	удовл
64	Северо-Кавказское	Волгоград	2	0,75	0,46	0,46	0,53	0,60	0,52	0,51	-31	НЕУД
	Северо-Кавказское			1,50	0,88	0,81	0,88	0,81	0,85	0,85	-44	НЕУД
	Северо-Кавказское			3,00	1,65	1,67	1,65	1,78	1,69	1,69	-44	НЕУД
	Северо-Кавказское			3,75	1,99	2,06	1,92	2,20	2,05	2,04	-45	НЕУД
	Северо-Кавказское			4,50	2,27	2,24	2,62	2,62	2,47	2,44	-46	НЕУД
65	Северо-Кавказское	Ставрополь	2	0,75	0,67	0,65	0,80	0,65	0,76	0,71	-6	удовл
	Северо-Кавказское			1,50	1,49	1,34	1,19	1,21	1,47	1,34	-11	удовл
	Северо-Кавказское			3,00	2,92	3,09	3,01	3,05	2,99	3,01	0	удовл
	Северо-Кавказское			3,75	3,63	3,72	3,72	3,59	3,76	3,68	-2	удовл
	Северо-Кавказское			4,50	4,91	4,26	4,56	4,46	4,69	4,58	2	удовл
66	Средне-Сибирское	Красноярск	2	0,75	0,70	0,72	0,72	0,73	0,70	0,71	-5	удовл
	Средне-Сибирское			1,50	1,44	1,45	1,41	1,41	1,42	1,43	-5	удовл
	Средне-Сибирское			3,00	2,85	2,82	2,88	2,85	2,86	2,85	-5	удовл

	Средне-Сибирское			3,75	3,54	3,55	3,55	3,51	3,60	3,55	-5	удовл
	Средне-Сибирское			4,50	4,30	4,31	4,22	4,27	4,27	4,27	-5	удовл
67	Средне-Сибирское	Кызыл	2	0,50	0,50	0,50	0,56	0,45	0,50	0,50	8	удовл
	Средне-Сибирское			1,00	1,12	0,94	0,99	0,98	0,99	1,00	9	удовл
	Средне-Сибирское			2,00	1,88	2,14	1,96	2,27	2,17	2,08	8	удовл
	Средне-Сибирское			2,50	2,70	2,90	2,50	2,50	2,57	2,63	-4	удовл
	Средне-Сибирское			3,00	3,21	3,32	3,00	3,14	3,50	3,23	4	удовл
68	Средне-Сибирское	Лесосибирск	2	0,75	0,70	0,73	0,74	0,78	0,74	0,74	-2	удовл
	Средне-Сибирское			1,50	1,41	1,42	1,43	1,46	1,45	1,43	-4	удовл
	Средне-Сибирское			3,00	2,77	2,84	2,82	2,86	2,91	2,84	-5	удовл
	Средне-Сибирское			3,75	3,48	3,51	3,36	3,50	3,56	3,48	-7	удовл
	Средне-Сибирское			4,50	4,19	4,19	4,31	4,28	4,24	4,24	-6	удовл
69	Средне-Сибирское	Назарово	2	0,50	0,53	0,49	0,52	0,50	0,49	0,51	1	удовл
	Средне-Сибирское			1,00	1,09	1,08	1,08	1,06	1,08	1,08	8	удовл
	Средне-Сибирское			2,00	2,10	2,10	2,09	2,09	2,07	2,09	4	удовл
	Средне-Сибирское			2,50	2,49	2,51	2,49	2,51	2,51	2,50	0	удовл
	Средне-Сибирское			3,00	3,05	3,07	3,07	3,04	3,05	3,06	2	удовл
70	Средне-Сибирское	Абакан	2	0,75	0,73	0,71	0,72	0,73	0,74	0,73	-3	удовл
	Средне-Сибирское			1,50	1,49	1,48	1,48	1,47	1,49	1,48	-1	удовл
	Средне-Сибирское			3,00	2,90	2,91	2,89	2,90	2,91	2,90	-3	удовл
	Средне-Сибирское			3,75	3,62	3,61	3,63	3,62	3,61	3,62	-4	удовл
	Средне-Сибирское			4,50	4,37	4,39	4,37	4,38	4,36	4,37	-3	удовл
71	Средне-Сибирское	Ачинск	2	0,75	0,69	0,76	0,88	0,69	0,76	0,76	1	удовл
	Средне-Сибирское			1,50	1,43	1,62	1,62	1,62	1,68	1,59	6	удовл
	Средне-Сибирское			3,00	3,01	3,14	3,26	3,14	3,14	3,14	5	удовл
	Средне-Сибирское			3,75	3,95	3,98	4,05	3,78	3,98	3,95	5	удовл
	Средне-Сибирское			4,50	4,96	5,03	4,85	4,25	4,85	4,79	6	удовл
72	УГМС РТ	Казань	2	0,75	0,83	0,81	0,83	0,81	0,79	0,81	9	удовл
	УГМС РТ			1,50	1,69	1,62	1,72	1,66	1,68	1,67	12	удовл
	УГМС РТ			3,00	3,30	3,07	3,21	3,16	3,28	3,20	7	удовл

	УГМС РТ			3,75	3,95	3,97	4,02	4,07	3,88	3,98	6	УДОВЛ
	УГМС РТ			4,50	4,82	5,03	4,92	4,90	4,83	4,90	9	УДОВЛ
73	УГМС РТ	Набережные Челны	2	0,50	0,49	0,53	0,47	0,47	0,49	0,49	-2	УДОВЛ
	УГМС РТ			1,00	1,02	1,09	1,04	0,98	0,98	1,02	2	УДОВЛ
	УГМС РТ			2,00	2,05	2,07	2,00	2,09	2,07	2,06	3	УДОВЛ
	УГМС РТ			2,50	2,47	2,45	2,34	2,54	2,58	2,48	-1	УДОВЛ
	УГМС РТ			3,00	3,04	3,09	3,07	3,02	3,02	3,05	2	УДОВЛ
74	Уральское	Златоуст	2	0,75	0,83	0,79	0,82	0,81	0,78	0,81	7	УДОВЛ
	Уральское			1,50	1,69	1,68	1,73	1,74	1,76	1,72	15	УДОВЛ
	Уральское			3,00	3,20	3,22	3,19	3,21	3,20	3,20	7	УДОВЛ
	Уральское			3,75	4,28	4,24	4,25	4,26	4,24	4,25	13	УДОВЛ
	Уральское			4,50	5,12	5,17	5,10	5,12	5,10	5,12	14	УДОВЛ
75	Уральское	Челябинск	2	0,75	0,81	0,85	0,77	0,74	0,76	0,79	5	УДОВЛ
	Уральское			1,50	1,75	1,93	1,72	1,61	1,74	1,75	17	УДОВЛ
	Уральское			3,00	3,46	3,29	3,35	3,14	3,24	3,30	10	УДОВЛ
	Уральское			3,75	4,30	4,08	4,38	3,95	4,17	4,18	11	УДОВЛ
	Уральское			4,50	5,20	5,01	4,87	5,04	5,01	5,03	12	УДОВЛ
76	Уральское	Екатеринбург	2	0,50	0,53	0,52	0,50			0,52	3	УДОВЛ
	Уральское			1,00	0,99	1,02	0,99			1,00	0	УДОВЛ
	Уральское			2,00	1,93	2,03	2,03			2,00	0	УДОВЛ
	Уральское			2,50	2,51	2,51	2,51			2,51	0	УДОВЛ
	Уральское			3,00	3,08	3,00	3,04			3,04	1	УДОВЛ
77	Уральское	Березники	1	0,50	0,53	0,53	0,53	0,55	0,55	0,54	8	УДОВЛ
	Уральское			1,00	1,15	1,06	1,11	1,08	1,17	1,11	11	УДОВЛ
	Уральское			2,00	2,25	2,19	2,28	2,30	2,32	2,27	13	УДОВЛ
	Уральское			2,50	2,85	2,81	2,81	2,76	2,79	2,80	12	УДОВЛ
	Уральское			3,00	3,47	3,38	3,34	3,45	3,47	3,42	14	УДОВЛ
78	Уральское	Пермь	2	0,75	0,76	0,72	0,75	0,80	0,76	0,76	1	УДОВЛ
	Уральское			1,50	1,42	1,42	1,48	1,58	1,52	1,48	-1	УДОВЛ
	Уральское			3,00	2,88	2,89	3,09	3,12	2,99	2,99	0	УДОВЛ

	Уральское			3,75	3,76	3,82	3,91	3,91	3,85	3,85	3	удовл
	Уральское			4,50	4,34	4,39	4,50	4,55	4,46	4,45	-1	удовл
79	Уральское	Нижний Тагил	2	0,50	0,58	0,58	0,60	0,58	0,55	0,58	16	удовл
	Уральское			1,00	1,12	1,13	1,10	1,17	1,13	1,13	13	удовл
	Уральское			2,00	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	11	удовл
	Уральское			2,50	2,65	2,65	2,56	2,56	2,56	2,60	4	удовл
	Уральское			3,00	3,06	3,03	2,99	2,99	3,06	3,03	1	удовл
80	Уральское	Губаха	2	0,75	0,67	0,67	0,70	0,70	0,71	0,69	-8	удовл
	Уральское			1,50	1,37	1,40	1,38	1,43	1,43	1,40	-7	удовл
	Уральское			3,00	2,72	2,70	2,70	2,76	2,71	2,72	-9	удовл
	Уральское			3,75	3,46	3,42	3,49	3,42	3,39	3,44	-8	удовл
	Уральское			4,50	4,06	4,01	4,05	4,03	4,06	4,04	-10	удовл
81	Уральское	Соликамск	2	0,50	0,46	0,43	0,43	0,45	0,43	0,44	-12	удовл
	Уральское			1,00	0,86	0,88	0,90	0,89	0,92	0,89	-11	удовл
	Уральское			2,00	1,91	1,88	1,85	1,86	1,89	1,88	-6	удовл
	Уральское			2,50	2,34	2,30	2,32	2,31	2,32	2,32	-7	удовл
	Уральское			3,00	2,87	2,66	2,71	2,84	2,78	2,77	-8	удовл
82	Уральское	Магнитогорск	2	0,75	0,80	0,66	0,66	0,71	0,73	0,71	-5	удовл
	Уральское			1,50	1,44	1,41	1,35	1,41	1,42	1,41	-6	удовл
	Уральское			3,00	2,71	2,65	2,62	2,65	2,67	2,66	-11	удовл
	Уральское			3,75	3,31	3,15	3,38	3,28	3,29	3,28	-12	удовл
	Уральское			4,50	4,13	4,04	4,29	4,15	4,17	4,16	-8	удовл
83	Уральское	Краснотурьинск	1	0,50	0,47	0,44	0,47	0,44	0,47	0,46	-8	удовл
	Уральское			1,00	0,93	0,99	0,99	0,99	0,97	0,97	-3	удовл
	Уральское			2,00	1,94	1,92	1,94	1,94	1,90	1,93	-4	удовл
	Уральское			2,50	2,46	2,51	2,46	2,49	2,44	2,47	-1	удовл
	Уральское			3,00	2,87	2,87	2,89	2,91	2,91	2,89	-4	удовл
84	Уральское	Курган	2	0,50	0,46	0,47	0,47	0,49	0,44	0,47	-7	удовл
	Уральское			1,00	0,93	0,85	0,88	0,96	0,91	0,91	-9	удовл
	Уральское			2,00	1,78	1,82	1,81	1,82	1,86	1,82	-9	удовл

	Уральское			2,50	2,30	2,30	2,36	2,22	2,30	2,30	-8	удовл
	Уральское			3,00	2,75	2,77	2,70	2,69	2,74	2,73	-9	удовл
85	УГМС ЦЧО	Брянск	2	0,75	0,71	0,75	0,73	0,73	0,73	0,73	-3	удовл
	УГМС ЦЧО			1,50	1,55	1,46	1,50	1,43	1,43	1,47	-2	удовл
	УГМС ЦЧО			3,00	2,80	2,92	2,73	2,98	2,75	2,84	-5	удовл
	УГМС ЦЧО			3,75	3,69	3,95	3,78	3,78	3,83	3,81	1	удовл
	УГМС ЦЧО			4,50	4,70	4,70	4,70	4,35	4,44	4,58	2	удовл
86	УГМС ЦЧО	Старый Оскол	2	0,75	0,75	0,70	0,79	0,75		0,75	0	удовл
	УГМС ЦЧО			1,50	1,49	1,51	1,56	1,52		1,52	1	удовл
	УГМС ЦЧО			3,00	2,90	2,93	2,96	2,93		2,93	-2	удовл
	УГМС ЦЧО			3,75	3,60	3,44	3,41	3,48		3,48	-7	удовл
	УГМС ЦЧО			4,50	4,30	4,35	4,23	4,30		4,30	-5	удовл
87	УГМС ЦЧО	Липецк	1	0,50	0,46	0,50	0,46	0,44	0,62	0,50	-1	удовл
	УГМС ЦЧО			1,00	0,98	1,06	1,02	0,94	1,06	1,01	1	удовл
	УГМС ЦЧО			2,00	1,89	1,87	1,98	1,87	1,83	1,89	-6	удовл
	УГМС ЦЧО			2,50	2,41	2,33	2,45	2,39	2,31	2,38	-5	удовл
	УГМС ЦЧО			3,00	2,79	2,60	2,85	2,85	2,87	2,79	-7	удовл
88	УГМС ЦЧО	Курск	2	0,75	0,76	0,82	0,78	0,78	0,78	0,78	5	удовл
	УГМС ЦЧО			1,50	1,58	1,52	1,52	1,54	1,54	1,54	3	удовл
	УГМС ЦЧО			3,00	2,98	3,00	3,02	3,04	3,00	3,01	0	удовл
	УГМС ЦЧО			3,75	3,80	3,86	3,80	3,72	3,80	3,80	1	удовл
	УГМС ЦЧО			4,50	4,66	4,52	4,56	4,60	4,64	4,60	2	удовл
89	УГМС ЦЧО	Воронеж	1	0,50	0,56	0,56	0,56	0,56	0,58	0,56	13	удовл
	УГМС ЦЧО			1,00	1,11	1,11	1,13	1,13	1,16	1,13	13	удовл
	УГМС ЦЧО			2,00	2,32	2,32	2,32	2,27	2,29	2,30	15	удовл
	УГМС ЦЧО			2,50	2,78	2,78	2,80	2,80	2,80	2,79	12	удовл
	УГМС ЦЧО			3,00	3,45	3,45	3,45	3,43	3,43	3,44	15	удовл
90	Центральное	Тула	2	0,50						0,42	-16	удовл
	Центральное			1,00						0,82	-18	удовл
	Центральное			2,00						1,64	-18	удовл

	Центральное			2,50						2,05	-18	удовл
	Центральное			3,00						2,60	-13	удовл
91	Центральное	Рыбинск	1	0,50	0,57	0,56	0,56	0,57	0,56	0,56	13	удовл
	Центральное			1,00	1,07	1,05	1,05	1,07	1,07	1,06	6	удовл
	Центральное			2,00	2,11	2,13	2,13	2,11	2,09	2,11	6	удовл
	Центральное			2,50	2,63	2,63	2,63	2,61	2,61	2,62	5	удовл
	Центральное			3,00	3,18	3,15	3,16	3,20	3,22	3,18	6	удовл
92	Центральное	Кострома	1	0,50	0,49	0,47	0,47	0,49	0,51	0,49	-3	удовл
	Центральное			1,00	1,05	1,03	1,00	1,05	1,01	1,03	3	удовл
	Центральное			2,00	2,03	2,03	2,05	2,03	2,01	2,03	1	удовл
	Центральное			2,50	2,54	2,52	2,55	2,52	2,54	2,53	1	удовл
	Центральное			3,00	3,14	3,12	3,10	3,14	3,10	3,12	4	удовл
93	Центральное	Иваново	1	0,50						0,49	-3	удовл
	Центральное			1,00						1,03	3	удовл
	Центральное			2,00						2,14	7	удовл
	Центральное			2,50						2,61	4	удовл
	Центральное			3,00						3,20	7	удовл
94	Центральное	Смоленск	1	0,50	0,52	0,43	0,46	0,52	0,50	0,49	-3	удовл
	Центральное			1,00	0,83	0,97	0,90	1,05	1,01	0,95	-5	удовл
	Центральное			2,00	1,89	1,78	1,93	1,96	1,96	1,90	-5	удовл
	Центральное			2,50	2,40	2,40	2,42	2,42	2,42	2,41	-4	удовл
	Центральное			3,00	3,13	3,04	3,20	3,02	3,02	3,08	3	удовл
95	Центральное	Новомосковск	2	0,75						0,70	-7	удовл
	Центральное			1,50						1,45	-3	удовл
	Центральное			3,00						2,79	-7	удовл
	Центральное			3,75						3,77	1	удовл
	Центральное			4,50						4,27	-5	удовл
96	Центральное	Ярославль	1	0,75	0,71	0,69	0,75	0,69	0,71	0,71	-5	удовл
	Центральное			1,50	1,50	1,48	1,50	1,50	1,50	1,50	0	удовл
	Центральное			3,00	2,94	2,94	3,01	3,10	3,01	3,00	0	удовл

	Центральное			3,75	3,63	3,57	3,83	3,78	3,74	3,71	-1	удовл
	Центральное			4,50	4,36	4,43	4,60	4,53	4,51	4,49	0	удовл
97	Центральное	Владимир	1	0,75	0,70	0,70	0,75	0,66	0,75	0,71	-5	удовл
	Центральное			1,50	1,24	1,24	1,33	1,22	1,31	1,27	-15	удовл
	Центральное			3,00	2,45	2,48	2,54	2,54	2,85	2,57	-14	удовл
	Центральное			3,75	3,01	3,15	3,14	3,14	3,14	3,12	-17	удовл
	Центральное			4,50	3,59	3,63	3,70	3,72	3,66	3,66	-19	удовл
98	Центральное	Тверь	1	0,75	0,72	0,68	0,70	0,68	0,72	0,70	-7	удовл
	Центральное			1,50	1,33	1,35	1,30	1,31	1,28	1,31	-13	удовл
	Центральное			3,00	2,56	2,59	2,57	2,65	2,57	2,59	-14	удовл
	Центральное			3,75	3,29	3,46	3,51	3,35	3,37	3,40	-9	удовл
	Центральное			4,50	4,12	4,05	4,05	4,09	4,03	4,07	-10	удовл
99	Центральное	Рязань	1	0,75	0,69	0,72	0,69	0,69	0,69	0,70	-7	удовл
	Центральное			1,50	1,40	1,40	1,41	1,40	1,40	1,40	-7	удовл
	Центральное			3,00	2,70	2,71	2,72	2,70	2,68	2,70	-10	удовл
	Центральное			3,75	3,38	3,40	3,38	3,39	3,36	3,38	-10	удовл
	Центральное			4,50	4,19	4,12	4,15	4,19	4,15	4,16	-8	удовл
100	Центральное	Калуга	2	0,75	0,72	0,70	0,72	0,70	0,72	0,71	-5	удовл
	Центральное			1,50	1,48	1,46	1,46	1,48	1,48	1,47	-2	удовл
	Центральное			3,00	2,99	2,99	2,99	2,97	2,99	2,99	0	удовл
	Центральное			3,75	3,69	3,67	3,67	3,69	3,69	3,68	-2	удовл
	Центральное			4,50	4,50	4,48	4,48	4,48	4,50	4,49	0	удовл
101	МосЦГМС	Москва (Долгопрудный)	1	0,75	0,76	0,76	0,74	0,70	0,74	0,74	-1	удовл
	МосЦГМС			1,50	1,46	1,48	1,48	1,52	1,46	1,48	-1	удовл
	МосЦГМС			3,00	3,06	3,00	2,98	2,98	3,00	3,00	0	удовл
	МосЦГМС			3,75	3,73	3,69	3,69	3,67	3,67	3,69	-2	удовл
	МосЦГМС			4,50	4,54	4,51	4,47	4,47	4,47	4,49	0	удовл
102	МосЦГМС	Мытищи	1	0,50	0,54	0,52	0,50	0,57	0,57	0,54	8	удовл
	МосЦГМС			1,00	1,04	1,07	1,00	1,02	1,07	1,04	4	удовл

	МосЦГМС			2,00	2,02	2,09	2,09	2,11	2,04	2,07	3	удовл
	МосЦГМС			2,50	2,57	2,54	2,52	2,57	2,52	2,54	2	удовл
	МосЦГМС			3,00	3,22	3,27	3,22	3,27	3,25	3,25	8	удовл
103	МосЦГМС	Серпухов	1	0,50	0,72	0,72	0,77	0,80	0,72	0,75	49	НЕУД
	МосЦГМС			1,00	1,45	1,49	1,49	1,42	1,40	1,45	45	НЕУД
	МосЦГМС			2,00	2,89	3,01	3,04	2,94	2,99	2,97	49	НЕУД
	МосЦГМС			2,50	3,81	3,86	3,76	3,74	3,79	3,79	52	НЕУД
	МосЦГМС			3,00	4,51	4,58	4,58	4,46	4,46	4,52	51	НЕУД
104	МосЦГМС	Подольск	1	0,75	0,76	0,72	0,80	0,74	0,78	0,76	1	удовл
	МосЦГМС			1,50	1,53	1,55	1,51	1,55	1,51	1,53	2	удовл
	МосЦГМС			3,00	3,02	3,08	3,12	3,06	3,04	3,06	2	удовл
	МосЦГМС			3,75	3,84	3,96	3,92	3,86	3,82	3,88	3	удовл
	МосЦГМС			4,50	4,59	4,71	4,73	4,67	4,63	4,67	4	удовл
105	МосЦГМС	Коломна	1	0,50	0,52	0,59	0,56	0,59	0,52	0,56	11	удовл
	МосЦГМС			1,00	1,00	1,02	1,09	1,04	1,20	1,07	7	удовл
	МосЦГМС			2,00	2,07	2,13	1,96	2,16	2,04	2,07	4	удовл
	МосЦГМС			2,50	2,55	2,50	2,28	2,37	2,39	2,42	-3	удовл
	МосЦГМС			3,00	2,74	3,02	2,89	3,05	2,81	2,90	-3	удовл
106	МосЦГМС	Клин	1	0,75	0,76	0,76	0,78	0,76	0,76	0,76	2	удовл
	МосЦГМС			1,50	1,50	1,54	1,54	1,56	1,58	1,54	3	удовл
	МосЦГМС			3,00	3,04	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	2	удовл
	МосЦГМС			3,75	3,82	3,84	3,84	3,86	3,84	3,84	2	удовл
	МосЦГМС			4,50	4,64	4,62	4,62	4,60	4,62	4,62	3	удовл
107	Якутское	Якутск	1	0,50	0,55	0,55	0,55	0,54	0,52	0,54	8	удовл
	Якутское			1,00	1,08	1,13	1,06	1,16	1,16	1,12	12	удовл
	Якутское			2,00	1,97	2,12	1,97	1,99	2,04	2,02	1	удовл
	Якутское			2,50	2,47	2,45	2,49	2,45	2,57	2,49	-1	удовл
	Якутское			3,00	3,05	2,95	3,05	3,03		3,02	1	удовл
108	Якутское	Нерюнгри	1	0,50	0,49	0,55	0,55	0,51	0,55	0,53	6	удовл
	Якутское			1,00	1,04	1,04	1,04	1,06	1,03	1,04	4	удовл

	Якутское			2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,01	2,00	0	удовл
	Якутское			2,50	2,47	2,51	2,56	2,56	2,56	2,53	1	удовл
	Якутское			3,00	2,98	3,00	3,02	3,02	2,95	2,99	0	удовл
109	Якутское	Мирный	1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,73	0,81	0,76	1	удовл
	Якутское			1,50	1,52	1,49	1,60	1,49	1,51	1,52	1	удовл
	Якутское			3,00	2,66	2,76	2,68	2,74	2,74	2,72	-9	удовл
	Якутское			3,75	3,40	3,44	3,34	3,34	3,45	3,39	-9	удовл
	Якутское			4,50	4,30	4,28	4,19	4,32	4,19	4,26	-5	удовл

Таблица 2.2 Результаты внешнего контроля измерения концентраций сероводорода в лабораториях Росгидромета в 2012г.

№	Наименование УГМС	лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее X, мкг	Погрешность 100%*(X-C)/C	Оценка
1	Башкирское	Уфа	0,48	0,50	0,48	0,55	0,44	0,55	0,50	5	удовл
	Башкирское		0,95	1,04	1,09	0,99	1,01	1,07	1,04	9	удовл
	Башкирское		1,43	1,55	1,61	1,60	1,45	1,41	1,52	7	удовл
	Башкирское		2,85	3,20	3,09	3,10	3,00	3,05	3,09	8	удовл
2	Дальневосточное	Хабаровск	0,48	0,42	0,42	0,41	0,4	0,43	0,42	-13	удовл
	Дальневосточное		0,95	0,86	0,82	0,89	0,84	0,82	0,85	-11	удовл
	Дальневосточное		1,43	1,18	1,29	1,28	1,2	1,24	1,24	-13	удовл
	Дальневосточное		2,85	2,49	2,51	2,41	2,48	2,48	2,47	-13	удовл
3	Дальневосточное	Комсомольск-на-Амуре	0,48	0,50	0,48	0,54	0,48	0,48	0,57	19	удовл
	Дальневосточное		0,95	0,98	0,97	0,98	1,06	0,98	1,09	15	удовл
	Дальневосточное		1,43	1,49	1,51	1,49	1,52	1,55	1,59	11	удовл
	Дальневосточное		2,85	2,63	2,65	2,65	2,66	2,66	3,00	5	удовл

4	Западно-Сибирское	Новосибирск	0,71	0,81	0,93	0,90	0,82	0,94	0,88	24	НЕУД
	Западно-Сибирское		1,43	1,78	2,05	1,98	1,92	1,95	1,94	35	НЕУД
	Западно-Сибирское		2,85	4,13	4,27	3,91	4,01	3,92	4,05	42	НЕУД
	Западно-Сибирское		4,28	5,49	6,25	6,37	5,47	6,26	5,97	39	НЕУД
5	Западно-Сибирское	Томск	0,48	0,51	0,58	0,58	0,58	0,46	0,54	13	удовл
	Западно-Сибирское		0,95	1,06	1,22	1,31	1,26	1,28	1,23	29	НЕУД
	Западно-Сибирское		1,43	1,79	2,16	1,97	1,97	2,24	2,03	42	НЕУД
	Западно-Сибирское		2,85	4,15	4,20	4,35	4,37	4,68	4,35	53	НЕУД
6	Иркутское	Братск	0,48	0,47	0,47	0,48	0,47	0,47	0,47	-2	удовл
	Иркутское		0,95	0,94	0,95	0,94	0,95	0,94	0,94	-1	удовл
	Иркутское		1,43	1,41	1,41	1,42	1,42	1,40	1,41	-1	удовл
	Иркутское		2,85	2,83	2,84	2,83	2,84	2,82	2,83	-1	удовл
7	Иркутское	Ангарск	0,48	0,46	0,41	0,41	0,50	0,43	0,44	-8	удовл
	Иркутское		0,95	0,99	1,05	1,00	1,05	0,98	1,01	7	удовл
	Иркутское		1,43	1,59	1,46	1,50	1,39	1,67	1,52	6	удовл
	Иркутское		2,85	1,91	1,79	1,96	1,93	1,90	1,90	-33	НЕУД
8	Калининградский	Калининград	0,48	0,71	0,72	0,71	0,72	0,74	0,72	50	НЕУД
	Калининградский		0,95	1,42	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	50	НЕУД
	Калининградский		1,43	2,88	2,84	2,86	2,86	2,86	2,86	100	НЕУД
	Калининградский		2,85	4,33	4,30	4,29	4,31	4,30	4,30	51	НЕУД
9	Обь-Иртышское	Омск	0,48	0,58	0,50	0,46	0,51	0,46	0,50	5	удовл
	Обь-Иртышское		0,95	0,86	1,05	0,92	1,02	1,07	0,98	4	удовл
	Обь-Иртышское		1,43	1,46	1,47	1,44	1,57	1,65	1,52	6	удовл
	Обь-Иртышское		2,85	3,06	3,08	2,98	3,05	2,98	3,03	6	удовл
10	Приволжское	Оренбург	0,48	0,72	0,84	0,78	0,79	0,78	0,78	63	НЕУД
	Приволжское		0,95	1,51	1,48	1,42	1,44	1,49	1,47	55	НЕУД
	Приволжское		1,43	2,46	2,29	2,23	2,31	2,31	2,32	62	НЕУД
	Приволжское		2,85	4,51	4,55	4,49	4,52	4,57	4,53	59	НЕУД
11	Приволжское	Пенза	0,48	0,45	0,44	0,46	0,43	0,45	0,45	-7	удовл
	Приволжское		0,95	1,09	1,09	1,15	1,13	1,10	1,11	17	удовл

	Приволжское		1,43	1,49	1,53	1,46	1,51	1,52	1,50	5	удовл
	Приволжское		2,85	2,71	2,67	2,69	2,71	2,67	2,69	-6	удовл
12	Приволжское	Самара	0,48	0,46	0,47	0,50			0,48	-1	удовл
	Приволжское		0,95	1,03	1,01	1,04			1,03	8	удовл
	Приволжское		1,43	1,52	1,44	1,43			1,46	2	удовл
	Приволжское		2,85	2,93	2,83	2,91			2,89	1	удовл
13	Приволжское	Тольятти	0,48	0,47	0,51	0,50	0,49	0,52	0,50	4	удовл
	Приволжское		0,95	0,98	0,99	0,95	0,95	0,96	0,97	2	удовл
	Приволжское		1,43	1,54	1,50	1,56	1,54	1,48	1,52	7	удовл
	Приволжское		2,85	2,99	3,10	2,98	3,00	3,20	3,05	7	удовл
14	Приволжское	Саратов	0,48	0,76	0,76	0,74	0,76	0,74	0,75	57	НЕУД
	Приволжское		0,95	1,52	1,49	1,52	1,52	1,48	1,51	59	НЕУД
	Приволжское		1,43	2,25	2,26	2,26	2,24	2,21	2,24	57	НЕУД
	Приволжское		2,85	4,56	4,55	4,54	4,52	4,54	4,54	59	НЕУД
15	Республика Татарстан	Казань	0,48	0,47	0,53	0,39	0,43	0,45	0,45	-5	удовл
	Республика Татарстан		0,95	0,88	0,99	1,00	0,97	0,92	0,95	0	удовл
	Республика Татарстан		1,43	1,37	1,39	1,42	1,52	1,37	1,41	-1	удовл
	Республика Татарстан		2,85	2,34	2,46	2,29	2,16	2,54	2,36	-17	удовл
16	Сахалинское	Поронайск	0,48	0,54	0,47	0,47	0,50	0,44	0,48	1	удовл
	Сахалинское		0,95	0,93	0,88	0,74	0,72	0,78	0,81	-15	удовл
	Сахалинское		1,43	1,39	1,40	1,50	1,36	1,34	1,40	-2	удовл
	Сахалинское		2,85	1,84	1,79	1,90	1,96	1,83	1,86	-35	НЕУД
17	Сахалинское	Южно-Сахалинск	0,48	0,48	0,47	0,50	0,48	0,47	0,48	0	удовл
	Сахалинское		0,95	0,96	0,97	0,96	0,99	0,98	0,97	2	удовл
	Сахалинское		1,43	1,40	1,48	1,46	1,40	1,42	1,43	0	удовл
	Сахалинское		2,85	2,84	2,82	2,85	2,81	2,84	2,83	-1	удовл
18	Северо-Западное	Санкт-Петербург	0,48	1,12	1,17	1,10	1,08	1,10	1,11	132	НЕУД
	Северо-Западное		0,95	2,37	2,39	2,32	2,39	2,34	2,36	149	НЕУД

	Северо-Западное		1,43	3,67	3,57	3,48	3,52	3,52	3,55	148	НЕУД
	Северо-Западное		2,85	7,35	7,33	7,37	7,35	7,37	7,35	158	НЕУД
19	Северо-Западное	Кириши	0,48						0,48	0	удовл
	Северо-Западное		0,95						1,10	16	удовл
	Северо-Западное		1,43						1,49	4	удовл
	Северо-Западное		2,85						3,07	8	удовл
20	Северо-Кавказское	Краснодар	0,48	0,53	0,53	0,54	0,54		0,54	11	удовл
	Северо-Кавказское		0,95	0,99	0,93	0,97	0,99		0,97	2	удовл
	Северо-Кавказское		1,43	1,63	1,63	1,54	1,58		1,60	12	удовл
	Северо-Кавказское		2,85	3,47	3,47	3,52	3,55		3,50	23	НЕУД
21	Северо-Кавказское	Ставрополь	0,48	0,70	0,73	0,67	0,69	0,70	0,70	45	НЕУД
	Северо-Кавказское		0,95	1,28	1,31	1,34	1,26	1,40	1,32	39	НЕУД
	Северо-Кавказское		1,43	2,03	2,02	2,00	2,00	2,01	2,01	41	НЕУД
	Северо-Кавказское		2,85	3,72	3,74	3,97	3,96	3,87	3,85	35	НЕУД
22	Северо-Кавказское	Астрахань	0,48	0,50	0,38	0,30	0,46	0,44	0,42	-13	удовл
	Северо-Кавказское		0,95	1,00	0,89	0,87	0,94	0,97	0,93	-2	удовл
	Северо-Кавказское		1,43	1,50	1,35	1,33	1,35	1,36	1,38	-4	удовл
	Северо-Кавказское		2,85	3,00	2,85	2,84	2,84	2,87	2,88	1	удовл
23	Средне-Сибирское	Красноярск	0,48	0,44	0,40	0,39	0,44	0,37	0,41	-15	удовл
	Средне-Сибирское		0,95	0,82	0,77	0,77	0,83	0,78	0,79	-16	удовл
	Средне-Сибирское		1,43	1,32	1,26	1,28	1,26	1,29	1,28	-10	удовл
	Средне-Сибирское		2,85	2,65	2,58	2,69	2,67	2,71	2,66	-7	удовл
24	Уральское	Челябинск	0,48	0,38	0,38	0,48	0,43	0,43	0,42	-13	удовл
	Уральское		0,95	0,82	0,77	0,87	0,84	0,91	0,84	-11	удовл
	Уральское		1,43	1,08	1,40	1,53	1,32	1,39	1,34	-6	удовл
	Уральское		2,85	2,61	2,74	2,58	2,52	2,75	2,64	-7	удовл
25	Уральское	Магнитогорск	0,48	0,57	0,58	0,55	0,58	0,57	0,57	19	удовл
	Уральское		0,95	1,11	0,98	1,18	1,09	1,10	1,09	15	удовл
	Уральское		1,43	1,71	1,57	1,48	1,59	1,60	1,59	11	удовл

	Уральское		2,85	3,16	2,86	2,98	2,95	3,03	3,00	5	удовл
26	Уральское	Березники	0,48	0,46	0,46	0,50	0,47	0,43	0,46	-3	удовл
	Уральское		0,95	0,91	0,92	1,01	0,95	0,94	0,95	0	удовл
	Уральское		1,43	1,54	1,39	1,50	1,49	1,49	1,48	4	удовл
	Уральское		2,85	2,69	2,74	2,87	2,78	2,83	2,78	-2	удовл
27	Уральское	Нижний Тагил	0,48	0,59	0,56	0,58	0,60	0,59	0,58	22	НЕУД
	Уральское		0,95	1,37	1,43	1,42	1,37	1,35	1,39	46	НЕУД
	Уральское		1,43	1,92	1,90	1,90	1,94	1,92	1,92	34	НЕУД
	Уральское		2,85	3,71	3,56	3,55	3,57	3,55	3,59	26	НЕУД
28	УГМС ЦЧО	Липецк	0,48	0,75	0,75	0,77	0,80	0,67	0,75	56	НЕУД
	УГМС ЦЧО		0,95	1,49	1,55	1,43	1,43	1,59	1,50	58	НЕУД
	УГМС ЦЧО		1,43	2,08	2,40	2,21	2,15	2,44	2,26	58	НЕУД
	УГМС ЦЧО		2,85	4,27	4,49	4,30	4,49	4,55	4,42	55	НЕУД

Таблица 2.2а Результаты повторного внешнего контроля измерения концентраций сероводорода в лабораториях Росгидромета в 2012г.

№	Наименование УГМС	лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено Среднее Х, мкг	Погрешность 100%*(Х-С)/С	Оценка
1	Калининградский	Калининград	0,71	0,71	0,72	0,71	0,72	0,74	0,72	1	удовл
	Калининградский		1,43	1,42	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0	удовл
	Калининградский		2,85	2,88	2,84	2,86	2,86	2,86	2,86	0	удовл
	Калининградский		4,28	4,33	4,30	4,29	4,31	4,30	4,30	1	удовл
2	Западно-Сибирское	Новосибирск	0,71	0,50	0,56	0,59	0,60	0,64	0,58	-19	удовл
	Западно-Сибирское		1,43	1,24	1,27	1,30	1,21	1,18	1,24	-13	удовл
	Западно-Сибирское		2,85	1,71	1,72	1,77	1,77	1,86	1,77	-38	НЕУД
	Западно-Сибирское		4,28	3,59	3,63	3,77	3,80	3,88	3,73	-13	удовл

3	Западно-Сибирское	Томск	0,71	0,43	0,44	0,46	0,47	0,40	0,44	-38	НЕУД
	Западно-Сибирское		1,43	0,96	0,98	0,95	0,93	0,97	0,96	-33	НЕУД
	Западно-Сибирское		2,85	1,53	1,62	1,59	1,52	1,55	1,56	-45	НЕУД
	Западно-Сибирское		4,28	2,83	2,89	2,79	2,78	2,73	2,80	-34	НЕУД
4	Приволжское	Оренбург	0,71	0,65	0,64	0,7	0,68	0,71	0,68	-5	УДОВЛ
	Приволжское		1,43	1,37	1,42	1,43	1,4	1,36	1,40	-2	УДОВЛ
	Приволжское		2,85	2,76	2,68	2,78	2,75	2,73	2,74	-4	УДОВЛ
	Приволжское		4,28	4,09	4,16	4,12	4,08	4,09	4,11	-4	УДОВЛ
5	Приволжское	Саратов	0,71	0,73	0,77	0,76	0,71	0,71	0,74	4	УДОВЛ
	Приволжское		1,43	1,44	1,44	1,47	1,44	1,45	1,45	1	УДОВЛ
	Приволжское		2,85	2,89	2,89	2,87	2,85	2,84	2,87	1	УДОВЛ
	Приволжское		4,28	4,34	4,32	4,32	4,3	4,28	4,31	1	УДОВЛ
6	Уральское	Нижний Тагил	0,71	0,80	0,78	0,79	0,75	0,85	0,79	12	УДОВЛ
	Уральское		1,43	1,49	1,55	1,69	1,49	1,72	1,59	11	УДОВЛ
	Уральское		2,85	2,68	3,20	3,09	3,11	3,23	3,06	7	УДОВЛ
	Уральское		4,28	4,59	4,57	4,29	4,61	4,43	4,50	5	УДОВЛ
7	УГМС ЦЧО	Липецк	0,71	0,85	0,79	0,77	0,80	0,79	0,80	13	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		1,43	1,68	1,63	1,65	1,61	1,64	1,64	15	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		2,85	3,60	3,40	3,11	3,36	3,26	3,35	17	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		4,28	4,99	4,85	4,80	4,72	4,75	4,82	13	УДОВЛ

Таблица 2.3 Результаты внешнего контроля измерения концентраций хлористого водорода в лабораториях Росгидромета в 2012 году

№	Наименование УГМС	лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено Xi, мкг					Среднее X мкг	Погрешность 100%*(X-C)/C	Оценка
				1	2	3	4	5			
1	Башкирское	Стерлитамак	6,00	5,00	5,20	4,20	5,20	4,20	4,76	-21	НЕУД
			12,00	8,80	8,20	8,80	8,80	8,40	8,60	-28	НЕУД
			24,00	13,60	15,40	13,60	14,30	14,30	14,24	-41	НЕУД
			48,00	28,40	26,5	27,50	27,90	28,40	28,05	-42	НЕУД
			72,00	42,00	39,10	44,60	38,20	39,10	40,60	-44	НЕУД
2	Башкирское	Уфа	6,00	5,90	5,90	5,90	5,90	6,00	5,92	-1	удовл
			12,00	11,50	11,50	11,50	11,50	11,60	11,52	-4	удовл
			24,00	23,20	23,20	23,00	23,20	23,20	23,16	-3	удовл
			48,00	46,50	46,50	46,50	46,00	46,50	46,40	-3	удовл
			72,00	73,00	73,50	73,50	73,50	73,00	73,30	2	удовл
3	Верхне-Волжское	Дзержинск	6,00	6,30	6,48	6,11	5,93	6,67	6,30	5	удовл
			12,00	13,11	12,00	12,89	12,89	12,44	12,67	6	удовл
			24,00	25,86	26,21	24,48	25,86	25,17	25,52	6	удовл
			48,00	52,55	52,16	50,59	52,55	52,94	52,16	9	удовл
			72,00	77,00	77,50	76,00	76,50	75,50	76,50	6	удовл
4	Дальневосточное	Хабаровск	6,00	6,06	5,96	5,92	6,08	5,98	6,00	0	удовл
			12,00	11,92	11,88	11,95	12,05	12,04	11,97	0	удовл
			24,00	23,82	23,78	23,88	23,90	23,78	23,83	-1	удовл
			48,00	47,74	47,72	47,72	47,80	47,72	47,74	-1	удовл
			72,00	71,74	72,00	72,00	71,80	71,82	71,87	0	удовл

5		Комсомольск-на-Амуре	6,00	5,83	5,99	5,99	5,83	5,99	5,93	-1	удовл
			12,00	10,48	10,78	10,48	10,78	10,48	10,60	-12	удовл
			24,00	17,51	17,36	17,51	17,36	17,36	17,42	-27	НЕУД
			48,00	28,05	28,35	28,20	28,05	28,20	28,17	-41	НЕУД
			72,00	36,00	36,15	36,00	36,15	36,15	36,09	-50	НЕУД
6	Западно-Сибирское	Бийск	6,00	6,00	5,95	5,90	6,00	5,95	5,96	-1	удовл
			12,00	11,40	12,20	12,00	11,80	11,40	11,76	-2	удовл
			24,00	22,60	23,80	23,60	22,60	23,60	23,24	-3	удовл
			48,00	49,40	48,40	48,40	48,40	48,40	48,60	1	удовл
			72,00	75,20	73,60	74,80	74,00	74,00	74,32	3	удовл
7		Кемерово	6,00	5,40	5,50	5,50	5,50	5,50	5,48	-9	удовл
			12,00	11,90	11,70	11,50	11,70	11,50	11,66	-3	удовл
			24,00	22,30	22,00	22,80	22,80	22,50	22,48	-6	удовл
			48,00	46,10	46,10	46,50	46,10	46,10	46,18	-4	удовл
			72,00	69,00	70,70	70,70	70,20	69,80	70,08	-3	удовл
8		Томск	6,00	4,66	6,36	5,49	5,32	5,49	5,46	-9	удовл
			12,00	12,39	11,51	11,73	11,29	10,65	11,51	-4	удовл
			24,00	25,70	22,87	23,99	22,33	25,12	24,00	0	удовл
			48,00	48,66	46,03	45,66	45,66	44,20	46,04	-4	удовл
			72,00	69,36	63,88	70,31	67,97	69,83	68,27	-5	удовл
9	МосЦГМС	Москва	6,00	6,30	6,14	6,60	6,45	5,99	6,30	5	удовл
			12,00	12,90	12,59	12,75	12,44	13,05	12,75	6	удовл
			24,00	24,32	23,75	24,32	23,94	24,32	24,13	1	удовл
			48,00	50,14	50,60	50,37	50,83	49,91	50,37	5	удовл
			72,00	72,83	73,88	73,35	73,88	72,83	73,35	2	удовл
10		Подольск	6,00	6,32	5,67	6,32	6,48	5,67	6,09	2	удовл
			12,00	12,47	12,47	12,31	12,31	12,47	12,41	3	удовл
			24,00	24,46	24,46	24,79	24,62	24,30	24,53	2	удовл

			48,00	46,50	45,00	46,50	46,70	47,00	46,34	-3	удовл
			72,00	72,50	75,00	74,50	75,10	75,20	74,46	3	удовл
11		Щелково	6,00	5,90	5,90	5,90	6,21	5,75	5,93	-1	удовл
			12,00	11,03	11,81	11,96	11,18	11,50	11,50	-4	удовл
			24,00	21,91	22,68	22,37	22,06	23,61	22,53	-6	удовл
			48,00	45,36	45,36	46,11	46,29	44,43	45,51	-5	удовл
			72,00	69,95	70,19	72,52	69,72	72,99	71,07	-1	удовл
12	Обь-Иртышское	Омск	6,00	5,37	5,56	5,56	5,37	5,37	5,45	-9	удовл
			12,00	13,10	12,76	12,76	13,10	12,76	12,90	7	удовл
			24,00	24,47	23,53	24,47	24,00	24,71	24,24	1	удовл
			48,00	46,41	46,41	46,41	43,02	45,66	45,58	-5	удовл
			72,00	67,65	67,65	65,88	67,65	68,23	67,41	-6	удовл
13	Приволжское	Самара	6,00	5,92	6,20	5,65			5,92	-1	удовл
			12,00	11,83	11,70	11,97			11,83	-1	удовл
			24,00	23,20	23,68	22,88			23,04	-4	удовл
			48,00	46,77	47,20	47,10			47,02	-2	удовл
			72,00	69,86	70,10	70,82			70,26	-2	удовл
14		Чапаевск	6,00	6,02	6,15	6,15	5,89	6,02	6,05	1	удовл
			12,00	12,31	12,18	11,92	12,05	12,05	12,10	1	удовл
			24,00	25,00	24,00	24,50	24,10	24,10	24,34	1	удовл
			48,00	48,00	48,50	48,30	48,00	48,30	48,22	0	удовл
			72,00	72,00	72,75	72,75	71,50	70,50	71,90	0	удовл
15		Саратов	6,00	5,90	5,90	5,90	6,60	5,10	5,88	-2	удовл
			12,00	12,50	11,80	11,00	11,80	11,00	11,62	-3	удовл
			24,00	22,50	22,50	25,00	26,00	24,00	24,00	0	удовл
			48,00	50,50	50,50	50,00	50,50	50,00	50,30	5	удовл
			72,00	68,50	69,00	68,50	69,00	68,50	68,70	-5	удовл
16		Ульяновск	6,00	5,82	6,10	6,39	5,96	6,10	6,07	1	удовл
			12,00	11,78	12,07	12,21	12,07	11,93	12,01	0	удовл
			24,00	23,00	23,00	23,40	24,50	23,00	23,38	-3	удовл

			48,00	47,00	46,00	46,60	47,00	46,50	46,62	-3	удовл
			72,00	71,00	69,50	71,00	70,00	68,50	70,00	-3	удовл
17		Пенза	6,00	5,45	5,16	5,02	5,59	5,74	5,39	-10	удовл
			12,00	10,90	11,04	11,19	10,90	11,19	11,04	-8	удовл
			24,00	22,95	22,37	22,80	22,66	22,66	22,69	-5	удовл
			48,00	44,47	44,91	44,69	45,34	44,47	44,78	-7	удовл
			72,00	63,57	62,64	63,10	63,57	62,41	63,06	-12	удовл
18		Сызрань	6,00	6,10	5,60	5,90	6,20	5,80	5,92	-1	удовл
			12,00	11,40	11,60	12,00	11,30	11,70	11,60	-3	удовл
			24,00	22,10	23,10	21,50	22,50	22,7	22,30	-7	удовл
			48,00	45,50	44,70	64,40	45,20	44,40	48,84	2	удовл
			72,00	69,00	71,00	70,40	68,50	69,30	69,64	-3	удовл
19	Северо-Западное	С.-Петербург	6,00						6,13	2	удовл
			12,00						11,74	-2	удовл
			24,00						20,09	-16	удовл
			48,00						43,41	-10	удовл
			72,00						66,44	-8	удовл
20	Северо-Кавказское	Волгоград	6,00	6,15	6,40	6,00	6,30	6,15	6,20	3	удовл
			12,00	12,50	12,30	12,30	12,10	12,50	12,34	3	удовл
			24,00	25,00	24,00	24,00	24,00	25,50	24,50	2	удовл
			48,00	48,00	47,00	47,50	47,50	50,00	48,00	0	удовл
			72,00	76,00	74,00	73,50	73,00	74,00	74,10	3	удовл
21	Среднесибирское	Красноярск	6,00	6,00	6,00	5,90	5,90	6,10	5,98	0	удовл
			12,00	12,00	12,20	12,00	11,80	12,10	12,02	0	удовл
			24,00	23,70	24,00	23,90	24,30	24,20	24,02	0	удовл
			48,00	47,00	48,60	47,50	48,50	48,50	48,02	0	удовл
			72,00	72,50	71,50	72,60	71,00	72,50	72,02	0	удовл
22	Уральское	Березники	6,00	5,75	6,00	5,65	5,75	5,50	5,73	-5	удовл
			12,00	12,00	11,30	12,00	11,50	12,00	11,76	-2	удовл

			24,00	23,25	22,90	24,00	23,75	25,00	23,78	-1	УДОВЛ
			48,00	44,50	47,00	47,65	47,00	47,65	46,76	-3	УДОВЛ
			72,00	67,10	71,25	71,70	72,65	72,65	71,07	-1	УДОВЛ
23	Уральское	Пермь	6,00	5,60	6,50	6,30	6,00	6,50	6,18	3	УДОВЛ
			12,00	13,00	12,50	13,00	12,50	12,60	12,72	6	УДОВЛ
			24,00	24,40	24,00	24,30	23,60	24,60	24,18	1	УДОВЛ
			48,00	49,00	48,80	48,20	48,00	48,20	48,44	1	УДОВЛ
			72,00	68,50	71,00	71,00	71,20	71,40	70,62	-2	УДОВЛ
24		Соликамск	6,00	5,8	5,50	6,00	6,00	6,50	6,00	0	УДОВЛ
			12,00	12,70	12,20	11,80	11,80	11,60	12,02	0	УДОВЛ
			24,00	23,30	24,60	23,20	24,30	24,50	23,98	0	УДОВЛ
			48,00	48,50	48,30	48,30	48,00	47,00	48,02	0	УДОВЛ
			72,00	74,00	72,50	73,00	72,70	70,00	72,44	1	УДОВЛ

2.2.Согласование и оценка качества градуировочных графиков, проводимые ФГБУ «ГГО».

Проверка качества градуировочных графиков по-прежнему имеет особое значение в связи с отсутствием централизованного снабжения и ограничений в финансировании сети, что приводит к использованию в лабораториях УГМС реактивов различных фирм и разного качества.

Работа лабораторий сети МЗА по отбору и анализу проб атмосферного воздуха осуществляется в соответствии с методиками 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».

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

Во всех лабораториях сети Росгидромета в течение года проводилась регулярная, ежеквартальная проверка качества градуировочных графиков. Качество и стабильность градуировочных графиков, выполненных в лабораториях большинства УГМС в 2012 году хорошее. Количество отбракованных графиков в самих лабораториях незначительное. Отклонения значений коэффициентов градуировочных графиков находятся в пределах нормы. Выявленные погрешности градуировочных характеристик, превышающих допустимые, были устранены в рабочем порядке.

В 2012 году в ФГБУ «ГГО» поступили градуировочные графики для определения концентраций загрязняющих веществ практически из всех лабораторий УГМС сети Росгидромета своевременно, в указанные сроки.

Качество большинства градуировочных графиков хорошее, погрешности градуировочных характеристик не превышают допустимые. Однако, в течение года были выявлены графики ряда лабораторий сети, погрешности которых превышали допустимые, но при повторном представлении их в

ФГБУ «ГГО» они были утверждены. Исключение составляют ЛМЗА городов, погрешности градуировочных характеристик примесей в которых превышают допустимые:

- **сероводород** – группа МЗА г. Ухта (Северное УГМС) и КЛМС Санкт-Петербурга (Северо-Западное УГМС);
- **фенол** (метод с паранитроанилином) - ЛМЗА г. Иваново (Центральное УГМС)

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

Следует обратить внимание, что при построении градуировочных графиков необходимо использовать все точки диапазона измерения концентраций загрязняющих веществ, указанные в соответствующих методиках определения, а так же просим указывать выполнены они с использованием ГСО или аттестованных смесей.

Для анализа качества работы в 2013г. ФГБУ «ГГО» просит все центральные и аккредитованные лаборатории УГМС представить на проверку градуировочные графики определения содержания вредных примесей в атмосфере до 1 декабря 2013 г. в соответствии с требованиями.

2.3 Внутренний контроль точности анализов проб в сетевых ЛМЗА

По поступившим в ФГБУ «ГГО» сведениям в сетевых лабораториях 24 УГМС проводился внутренний контроль точности измерений содержания основных и специфических примесей в соответствии с рекомендациями ФГБУ «ГГО» по проведению внутрилабораторного контроля качества измерений, представленными в Методическом письме «Состояние работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха в 2006 году», а также РМГ 76-2004 (МИ 2335-2003). Во всех химических лабораториях осуществлялся контроль грубых погрешностей и статистический контроль 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.

С 2008 года не проводится внутренний контроль точности результатов измерений содержания загрязняющих воздух веществ в г. Краснокаменске (Забайкальского УГМС).

Увеличилось на 1 примесь количество веществ, контролируемых фотометрическими методами и для которых проведен контроль качества аналитических работ: **аммиак** - в лаборатории Ульяновска Приволжского УГМС.

Увеличилось на 2 примеси (диоксид азота и фенол) количество веществ, контролируемых фотометрическими методами и для которых проведен контроль качества аналитических работ в ЛМЗА г. Иваново Центрального УГМС.

. В лаборатории Липецка (УГМС ЦЧО) проводился только статистический контроль точности измерений, в ЛМЗА Арзамаса (Верхне-Волжское УГМС) и Новороссийска (Северо-Кавказское УГМС) проводился только 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.

2.4 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 ЛНЗА.

В 2012г. Центральными лабораториями **не проводился** внешний контроль в **Приморском, Северо-Западном, Северо-Кавказском УГМС, Республике Татарстан и УГМС ЦЧО.**

Проведение внешнего контроля в Верхне-Волжском УГМС увеличилось по сравнению с 2011 годом с одной лаборатории (ЛМС г. Арзамас) до шести (в городах Дзержинск, Ижевск, Киров, Новочебоксарск, Нижний Новгород и Саранск).

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 2012 году.

№	УГМС, Город, ЦЛ	Город	Примесь
1	2	3	4
1	Башкирское, Уфа	Туймазы,	Диоксид азота
		Благовещенск	Аммиак
		Стерлитамак	Аммиак, сероводород
		Салават	Формальдегид, фенол
2	Верхнее-Волжское, Нижний Новгород	Киров, Новочебоксарск	Формальдегид, Фенол
3	Дальневосточное,		

	Хабаровск	Комсомольск-на-Амуре, Чегдомын, Благовещенск, Зея	Диоксид азота, Диоксид серы
		Благовещенск	Формальдегид, Аммиак*, фенол*, Сероводород.
		Зея	Аммиак,* Формальдегид, Сероводород
		Тында, Биробиджан.	Формальдегид, Диоксид азота
		Комсомольск-на-Амуре	Сероводород, фенол, Формальдегид, Аммиак*.
		Чегдомын	Формальдегид
			* - усовершенствованные методики ФГБУ «ГГО»
4.	Забайкальское, Чита	Краснокаменск	Диоксид серы, Диоксид азота
		Селенгинск	Диоксид серы, Диоксид азота, Сероводород.
5	Западно-Сибирское, Новосибирск	Не проводился	
6	Иркутское, Иркутск	Братск, Бирюсинск	Диоксид серы
		Ангарск	Аммиак
		Ангарск, Байкальск, Бирюсинск, Усть-Илимск	Диоксид азота,
		Братск	Фтористый водород, Твердые фториды
		Ангарск, Саянск, Байкальск, Усть-Илимск.	Сероводород.
		Саянск	Хлорид водорода
		Братск, Саянск	Формальдегид
7	Мурманское Мурманск	Апатиты, Кандалакша., Мончегорск, Никель	Диоксид азота., Диоксид серы

8	МосЦГМС Москва	Воскресенск	Диоксид серы, Аммиак.
		Клин, Коломна, Мытищи.	Диоксид азота, Формальдегид.
		Подольск	Диоксид азота, Диоксид серы, Формальдегид.
		Серпухов	Диоксид серы, Формальдегид.
		Щелково. Электросталь	Диоксид азота, Хлорид водорода. Диоксид серы, Диоксид азота.
9	Центральное,	Новомосковск, Тула	Диоксид азота, Формальдегид.
10	Обь-Иртышское Омск	Тюмень, Ханты- Мансийск.	Фенол
		Ханты-Мансийск, Салехард, Тюмень	Диоксид азота,
		<u>Салехард, Ханты- Мансийск.</u>	Формальдегид.
<u>11</u>	Приволжское, Самара	<u>Новокуйбышевск</u>	Диоксид азота, Ароматические углеводороды, Сумма углеводородов.
		Медногорск	Диоксид серы (ЛМЗА ЦМС Самара), Сероводород (КЛМС Оренбург)
		Ульяновск	Аммиак.
		Оренбург	Ароматические углеводороды, Сумма углеводородов
		Балаково	Фторид водорода.
		Орск	Формальдегид (ЛМЗА ЦМС Самара), Сероводород (КЛМС Оренбург)
		Тольятти	Ароматические углеводороды. Сумма углеводородов
		Пенза, Сызрань	Хлорид водорода
		Чапаевск	Оксид углерода
		Саратов	Фенол
12	Приморское,	Не проводился	

13	Северное, Архангельск	Вологда, Череповец, Сыктывкар, Ухта, Воркута.	Диоксид азота,
		Череповец	Диоксид серы
14	Сахалинское, Южно-Сахалинск	Александровск- Сахалинский, Корсаков, Оха, Поронайск.	Диоксид серы, диоксид азота, сероводород.
15	Северо-Западное, Санкт-Петербург	Не проводился	
16	Среднесибирское, Красноярск	Абакан, Ачинск, Кызыл, Лесосибирск, Назарово	Диоксид азота.
		Абакан, Ачинск, Кызыл, Лесосибирск, Назарово	Диоксид серы.
		Абакан, Кызыл, Назарово, Лесосибирск.	Фенол.
		Абакан, Ачинск	Фторид водорода
		Абакан, Ачинск, Кызыл	Сероводород
		Ачинск..	Формальдегид
17	Северо-Кавказское, Ростов-на-Дону	Не проводился	
18	Татарстан, Казань	Не проводился	
19	Уральское, Екатеринбург	Березники	Формальдегид, Хлорид водорода
		Соликамск	Формальдегид
		Губаха	Диоксид азота
20	ЦЧО Курск	Не проводился	
21	Якутское, Якутск	Нерюнгри, Мирный	Диоксид азота, Диоксид серы, Сероводород, Формальдегид.

Результаты внешнего контроля точности измерений в ЛНЗА сети оценены Центральными лабораториями как удовлетворительные, находятся в пределах нормы.

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

2.5 Проведение методических инспекций сетевых лабораторий Центральными лабораториями УГМС

По данным Центральных лабораторий УГМС во многих Управлениях были проведены методические инспекции сетевых подразделений.

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

Таблица 2.5.1 Методические инспекции, проведенные в 2012 г.

№	УГМС, Город, ЦЛ.	Всего		Количество ЛМЗА, в которых проведены инспекции				Города
		ПНЗ	ЛМЗА или групп МЗА	2009 г	2010 г.	2011г	2012г	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Башкирское Уфа	20	5	1	-	1	-	
2	Верхнее- Волжское Нижний Новгород	44	7	4	1	1	2	Ижевск, Киров
3	Дальневосточ ное Хабаровск	12	7	2	1	-	2	Зея, Биробиджан
4	Забайкальское Чита	14	4	2	-	1	2	Краснокаменск, п Селенгинск,
5	Западно- Сибирское Новосибирск	44	8	5	3	5	3	ГМО «Новокузнецк» Томск, Бийск.
6	Иркутское Иркутск	35	7	2	1	2	3	Братск, Саянск, Бирюсинск.
7	Камчатское Петропавловск -Камчатский	6	1	-	-	-	-	

8	Колымское Магадан	3	1	-	-	-	-	
9	Калининградский центр Калининград	5	1	-	-	-	-	
10	Мос ЦГНС Москва	36	10	8	8	8	8	Во всех городах
11	Мурманское Мурманск	18	5	4	4	4	4	Апатиты, Кандалакша, Мончегорск, Никель
12	Обь-Иртышское Омск	21	4	1	1	1	-	
13	Приволжское Самара	56	12	3	4	5	5	Новокуйбышевск, Пенза, Медногорск, Орск, Балаково.
14	Приморское Владивосток	12	2	-	-	-	-	
15	Сахалинское Южно-Сахалинск	12	5	1	-	-	-	
16	Северное Архангельск	21	7	-	-	-	-	
17	Северо-Западное Санкт-Петербург	24	6	2	1	-	-	
18	Северо-Кавказское Ростов-на-Дону	49	13	-	1	-	1	Краснодар
19	Среднесибирское Красноярск	26	4	3	5	2	-	Ачинск, Назарово
20	Татарстан Казань	10	2	1	1	1	1	Набережные Челны
21	Уральское Екатеринбург	57	14	1	-	-	5	Первоуральск Нижний Тагил, К.-Уральский, Магнитогорск Златоуст.

2 2	Центральное Москва	39	12	2	1	1	1	Тула
2 3	ЦЧО Курск	35	8	-	-	-	-	
2 4	Якутское Якутск	7	3	1	1	2	1	Мирный

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

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

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

Из представленных данных следует, что ежегодно инспекционные работы всех своих лабораторий проводят МосЦГМС и Мурманское УГМС, Среднесибирское УГМС, что положительно отражается на качестве их работы.

2.6 Внедрение новых методик в сетевых лабораториях

Несмотря на финансовые и технические трудности ряд УГМС расширяет перечень определяемых веществ, продолжено внедрение ранее разработанных и аттестованных методов определения различных примесей.

Сведения о внедрении методов определения вредных примесей в атмосфере в 2012 году в лабораториях УГМС представлены в таблице 2.6.1.

Таблица 2.6.1 Внедрение методов определения вредных примесей в атмосфере в лабораториях УГМС

№	УГМС	Город	Примесь, Методика
1	2	3	4
1	Дальневосточное	Комсомольск-на-Амуре	п.5.3.8 РД 52.04.186-89. Метод определения сажи ..
2	Забайкальское	П. Селенгинск	МУ «Определение массовой концентрации оксида и диоксида азота в одной пробе атмосферного воздуха (фотометрическим методом с использованием сульфаниловой кислоты и 1-нафтиламина)». Свидетельство №16-04, Аттестована ФГБУ «НПО «Тайфун» ФР 1.3120, С-ПБ., 2012 г.
3	Приволжское	Чапаевск	МВИ концентраций фенола с отбором проб в сорбционные трубки. Свидетельство об аттестации №2421/728-92/2812 РД 52.18.595-96 №130.

Взаимодействие лабораторий Росгидромета с ведомственными лабораториями и лицензиатами.

Дополнительно за счет внебюджетных средств проводился регулярный мониторинг загрязнения атмосферного воздуха лабораториями-лицензиатами: лабораторией экологического контроля ЗАО «СКК» в г. Отрадном Самарской области и санитарно-промышленной лабораторией ЗАО «Алкоа СМЗ» (г. Самара) при методическом сопровождении лабораторий ЦМС ФГБУ «Приволжское УГМС».

На территории Иркутской области работает 10 ведомственных лабораторий, осуществляющий работы по мониторингу загрязнения атмосферы: санитарная лаборатория и испытательный лабораторный центр

(г. Ангарск), аналитическая промышленно-экологическая лаборатория и санитарно-промышленная лаборатория в г. Братске, санитарно-промышленная лаборатория в Иркутске, лаборатория службы воздуха (ЛСВ) в Саянске. Санитарно-промышленная лаборатория в Усолъе-Сибирском, санитарно-промышленная лаборатория аналитического центра ООО «Инженерный центр Иркутскэнерго», санитарно-промышленная лаборатория в Шелехове и аккредитованные испытательные лабораторные центры ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области».

На территории деятельности Обь-Иртышского УГМС работают 2 ведомственные лаборатории: ЛМЗА муниципального бюджетного учреждения: «Управление лесопаркового хозяйства и экологической безопасности» в Сургуте и лаборатория ОТК-ЛТК ООО «Тобольск-Нефтехим» в Тобольске.

В течение года лаборатории МАВ г.г. Екатеринбурга, Березников, Соликамска, Перми, Каменск-Уральского, Кургана и Челябинска проводили работу с ведомственными лабораториями, велась методическая работа.

ЛМЗА Росгидромета проводили методическое сопровождение работ по мониторингу загрязнения атмосферы ведомственных лабораторий:

- проверка градуировочных графиков;
- согласование планов-графиков отбора проб;
- проведение внешнего контроля точности измерений;
- проведение консультаций с представителями ведомственных лабораторий и лицензиатов.

2.7 Хроматографические методы на сети МЗА Росгидромета.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 г. № 1458-р был утвержден документ «Стратегия деятельности Росгидромета в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года (с учетом аспектов изменения климата)». Одним из

видов этой деятельности является социально-гигиенический мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды, осуществляемый Росгидрометом и его лицензиатами в городах и других населённых пунктах на территории России в целях оценки и прогноза уровней загрязнения атмосферного воздуха вредными для здоровья человека веществами. В связи с этим при составлении ежегодных планов своей практической деятельности в области социально-гигиенического мониторинга атмосферного воздуха целесообразно принять во внимание официальную позицию Главного государственного врача России в этой области мониторинга, которую он изложил в документе МУК 4.1.1053-01 следующим образом:

«...Существующая система государственного контроля химического загрязнения атмосферного воздуха ориентирована на ограниченное количество показателей. Такой подход не охватывает контроль содержания неизвестных и ненормируемых веществ и их влияние на здоровье населения. Отметим также, что в основе большинства официальных методик, используемых для аналитического контроля как в нашей стране /Руководство по контролю атмосферы, 1991/, так и за рубежом /Методы Агентства по защите окружающей среды США, 1986/, заложен принцип целевого анализа. В то же время, в условиях многокомпонентного загрязнения окружающей среды и постоянно возрастающего количества токсичных соединений, когда каждый исследуемый объект может содержать специфические, ранее не определявшиеся вещества, аналитический контроль качества атмосферного воздуха или воздуха жилой среды по строго определенному перечню компонентов является недостаточным. Отметим также, что под влиянием факторов окружающей среды химические вещества подвергаются трансформации. Учитывая многокомпонентность химического загрязнения воздуха и процессы трансформации, нередко приводящие к образованию более токсичных и опасных веществ, чем исходные, актуальность приобретает химический мониторинг, ориентированный, в первую очередь, на идентификацию спектра загрязняющих веществ и последующий

аналитический контроль по выбранным на его основе ведущим показателям. В связи с этим, в последнее время особое внимание уделяется разработке многокомпонентных аналитических методов контроля объектов окружающей среды с применением хромато-масс-спектрометрии, сочетающих способность идентификации широкого спектра неизвестных загрязняющих веществ с количественной оценкой и метрологической аттестацией до 20 соединений одновременно /Сборники методических указаний: Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, 1997; Определение концентраций химических веществ в воде централизованных систем питьевого водоснабжения, 1997, 1999/. Такие многокомпонентные аналитические методы, наряду с контролем нормируемых веществ, часто позволяют одновременно идентифицировать и количественно определять неизвестные и ненормируемые вещества, влияние которых на человека до последнего времени оставалось бесконтрольным. Эти методы чрезвычайно полезны также при поиске источника загрязнения как атмосферного воздуха, так и воздуха жилой среды...».

К числу значимых официальных документов, подлежащих учёту при планировании деятельности в области социально-гигиенического мониторинга, относится также Постановление Правительства Российской Федерации от 28 января 2006 г. № 47. Статья 32 этого постановления гласит: «концентрация вредных веществ в воздухе жилого помещения не должна превышать предельно допустимых концентраций для атмосферного воздуха населенных мест, установленных в действующих нормативных правовых актах. При этом оценка соответствия жилого помещения требованиям, которым оно должно отвечать, проводится по величине предельно допустимых концентраций наиболее гигиенически значимых веществ, загрязняющих воздушную среду помещений, таких, как оксид азота, аммиак, ацетальдегид, бензол, бутилацетат, 1,2-дихлорэтан, ксилол, ртуть, свинец и его неорганические соединения, сероводород, стирол, толуол, оксид углерода, фенол, формальдегид, диметилфталат, этилацетат и этилбензол.»

Из приведенной цитаты следует вывод, что перечисленные в ней вредные вещества гигиенически значимы не только при оценке качества воздушной среды помещений в городах Российской Федерации, но и при оценке качества атмосферного воздуха этих городов. В первую очередь этот вывод относится к формальдегиду, методикам атмосферного мониторинга которого в официальном документе МУК 4.1.1053-01 дана следующая характеристика: «...Многокомпонентные методы контроля в настоящем сборнике представлены также ВЭЖХ (высокоэффективные жидкостные хроматографы) определением десяти предельных альдегидов (С1 -С10), в т.ч. формальдегида. По частоте обнаружения, уровням содержания, распространенности в выбросах производств и воздухе жилой среды, принадлежности к основным компонентам выбросов автотранспорта альдегиды следует отнести к гигиенически значимым показателям загрязнения воздуха.

Существующие утвержденные методы контроля формальдегида с использованием фотометрии (РД 52.04.186-89) неселективны, поскольку измерение концентраций осуществляется по окрашенным комплексам, образование которых возможно как в результате взаимодействия с формальдегидом, так и с другими альдегидами. В связи с этим эти методы следует рассматривать как групповые. Кроме того, фотометрические методы из-за недостаточной чувствительности не позволяют контролировать содержание формальдегида на уровне предельно допустимой среднесуточной концентрации. Предложенный ВЭЖХ метод контроля дает возможность отдельного определения формальдегида и других предельных альдегидов в одной пробе с чувствительностью ниже уровня их предельно допустимых среднесуточных концентраций...».

Внедрению современных хроматографических методов атмосферного мониторинга формальдегида, фенола, стирола и многих других гигиенически значимых вредных веществ на территории деятельности заинтересованных в этом УГМС Росгидромета способствуют новые национальные стандарты РФ

в области контроля качества атмосферного воздуха населённых мест, введённые в действие Приказами Ростехнадзора в 2007 году:

- ГОСТ Р ИСО 16000-3-2007 «Воздух замкнутых помещений. Часть 3. Определение содержания формальдегида и других карбонильных соединений. Метод активного отбора проб».

Настоящий стандарт устанавливает методики отбора и анализа проб воздуха, в том числе, проб атмосферного воздуха населённых мест, для определения в нём формальдегида и других карбонильных соединений путём улавливания их из воздуха с помощью картриджей с нанесённым 2,4-динитрофенилгидразином и последующим анализом методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с ультрафиолетовым детектированием;

- ГОСТ Р ИСО 16017-1-2007 «Воздух атмосферный, рабочей зоны и замкнутых помещений. Отбор проб летучих органических соединений при помощи сорбционной трубки с последующей термодесорбцией и газохроматографическим анализом на капиллярных колонках. Часть 1. Отбор проб методом прокачки». Настоящий стандарт устанавливает общие положения по отбору и анализу проб летучих органических соединений (ЛОС) в воздухе. Стандарт применяют для анализа атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны и замкнутых помещений, а также для оценки выделения ЛОС материалами с использованием испытательных камер и ячеек. Стандарт применяют для самых разнообразных ЛОС, включая углеводороды, галоидзамещённые углеводороды, эфиры, эфиры гликолей, кетоны и спирты, включая фенол, этилбензол и стирол.

Ознакомившись с названными выше стандартами, можно убедиться в том, что каждый из них представляет собой научно обоснованные и экспериментально проверенные рекомендации по освоению современной методики атмосферного мониторинга, заведомо отвечающей требованиям ГОСТ Р 8.563-2009 «Методики (методы) измерений».

Научно-исследовательские работы, необходимые для внедрения современных методик атмосферного мониторинга формальдегида и других гигиенически значимых летучих органических соединений (ЛОС) по ГОСТ Р ИСО 16000 и ГОСТ Р ИСО 16017, проводятся в ФГБУ «ГГО».

Применение хроматографических методов

Атмосферный мониторинг бензола и других ароматических углеводородов является приоритетным направлением работы регулярной сети МЗА Росгидромета, поскольку основным источником их поступления в атмосферный воздух городов является автотранспорт. В городах с преобладающим вкладом выбросов автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха бензол по своему вредному канцерогенному воздействию на здоровье населения уступает лишь бенз(а)пирену. В связи с этим возросла заинтересованность аналитических лабораторий Росгидромета во внедрении и использовании методики атмосферного мониторинга ароматических углеводородов, установленной в п. 5.3.5.1 части 1 РД 52.04.186-89.

Наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха городов ароматическими углеводородами проводятся на **89 ПНЗ**, расположенных в **40 городах** с последующим газохроматографическим анализом в **18 лабораториях** мониторинга загрязнений атмосферы.

В ЛМЗА г. Ярославля (Центральное УГМС) внедрена методика определения наблюдения ароматических углеводородов (бензол, толуол, этилбензол и ксилолы) и наблюдения за этими веществами включены в программу работ ПНЗ.

В 2012 г. специалистами ФГБУ «ГГО» был проведен внешний контроль точности измерений концентраций ароматических углеводородов. Контрольные образцы с заданными концентрациями бензола, толуола, этилбензола и ксилолов были разосланы в 5 лабораторий сети наблюдений за загрязнением атмосферы. Ответы получены из **4 лабораторий**.

Результаты измерений, а также результаты их обработки и оценки, приведены в таблице 2.7.1.

Представленные данные показывают, что измерения концентраций бензола, толуола, этилбензола и ксилолов в аналитических лабораториях городов Уфы (Башкирское УГМС) и Ярославля (Центральное УГМС) выполняются с требуемой точностью, при которой относительная погрешность результата измерения не превышает 25%. В лаборатории г. Мурманска (Мурманское УГМС) удовлетворительная оценка результатов измерений получена для толуола, этилбензола и о-ксилола. Удовлетворительную оценку для бензола, толуола и о-ксилола во всех четырех контрольных образцах получили также результаты измерений лаборатории Москвы (Московский ЦГМС-Р). В то же время для этилбензола и смеси м- и п- ксилолов измерено лишь их суммарное содержание, что свидетельствует о недостаточной эффективности их разделения. В таблице указанные вещества не представлены. В поступивших в ФГБУ «ГГО» О отчетах Мурманского УГМС и Московского ЦГМС-Р о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы за 2012 год отсутствуют сведения о проведении внутреннего контроля точности измерений концентраций ароматических углеводородов.

Предъявление высоких требований к точности измерений ароматических углеводородов определяется тем, что они, в первую очередь бензол, обладают канцерогенным действием при содержании их в атмосферном воздухе в концентрациях, значительно ниже установленных гигиенических нормативов (ПДК м.р. и ПДК с.с.). Поэтому оперативный контроль качества результатов измерений необходимо выполнять во всех аналитических лабораториях, осуществляющих работы по атмосферному мониторингу ароматических углеводородов. Внутренний контроль точности результатов измерений рекомендуется проводить в соответствии с документом «Дополнения к разделу 5.3.5.1 части 1 РД 52.04.186-89. Контроль точности результатов измерений массовой концентрации

определяемых веществ (бензола, толуола, этилбензола и ксилолов) в атмосферном воздухе», помещенном в Приложении 3 к Методическому письму 2011 г.

Регулярные наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха хлорированными углеводородами (хлороформом и четыреххлористым углеродом) проводятся в Башкирском УГМС, циклогексанолом и циклогексанолом – в Верхне-Волжском УГМС. Наблюдения проводятся по методикам, установленным п. 5.3.5.3 и 5.3.3.8 части 1 РД 52.04.186-89. В части отбора проб атмосферного воздуха и их подготовки к газохроматографическому анализу эти методики унифицированы с методикой 5.3.5.1 части 1 РД 52.04.186-89, применяемой на сети ГСМЗА для атмосферного мониторинга ароматических углеводородов.

Интерес к содержанию галогенуглеводородов, в том числе, хлорированных углеводородов, в атмосферном воздухе появился в связи с исследованиями их возможного влияния на состояние озонового слоя. В результате многочисленных экспериментальных работ по измерению концентраций летучих органических соединений в атмосфере было установлено, что хлорированные углеводороды, включая хлороформ, четыреххлористый углерод, трихлорэтилен и тетрахлорэтилен, наряду с ароматическими углеводородами, являются постоянными примесями в атмосферном воздухе населенных пунктов, поскольку появление их в воздухе связано, главным образом, с производственной деятельностью человека.

Хлороформ (трихлорметан), (ПДКс.с. 0,03 мг/м³) и тетрахлорэтилен (ПДКс.с. 0,06 мг/м³) относятся к числу наиболее вредных для здоровья человека летучих органических соединений, четыреххлористый углерод (тетрахлорметан) относится к числу значимых парниковых газов и озоноразрушающих веществ. По действующим международным стандартам трихлорэтилен наряду с бензолом вошел в список наиболее опасных загрязнителей, которые обладают канцерогенным действием на здоровье

населения при содержании их в атмосферном воздухе значительно ниже установленных ПДК.

В целях обеспечения аналитических лабораторий Росгидромета современными методиками мониторинга загрязнения атмосферы разработаны и проходят аттестацию методики измерений концентрации ароматических и хлорированных углеводородов в атмосферном воздухе методом высокоэффективной газовой хроматографии с отбором проб на твердый сорбент. Для повышения точности и селективности разработанных методик газохроматографический анализ выполняют с применением высокоэффективных капиллярных колонок. Унификация разработанных МВИ в части отбора и подготовки пробы к газохроматографическому анализу, позволяет проводить измерение загрязняющих веществ, включая ароматические и хлорированные углеводороды, из одной пробы атмосферного воздуха, отобранной для анализа, что значительно сокращает затраты на проведение измерений концентраций указанных загрязняющих веществ.

Наличие современных хроматографов с программным обеспечением существенно повышает возможности ЛМЗА в освоении методик анализа и проведении атмосферного мониторинга летучих органических соединений. Такие хроматографы, «Кристалл 2000М», «Кристалл 5000», «Кристалл-Люкс 4000» «Цвет-800», имеются в Баршкирском, Верхне-Волжском, Дальневосточном, Мурманском, Приволжском, Приморском, Северном, Среднесибирском, Уральском, Центральном УГМС, а также в Московском ЦГМС-Р и в УГМС Республики Татарстан, примерно 40 % от общего числа газовых хроматографов, используемых для МЗА.

В целом можно сделать вывод, что внедрение хроматографических методов на сети МЗА Росгидромета для атмосферного мониторинга летучих органических соединений сдерживается отсутствием необходимого количества современных технических средств (хроматографов и аспираторов) для отбора и анализа отобранных проб воздуха.

Таблица 2.7.1 Результаты внешнего контроля точности измерений концентраций ароматических углеводородов

Примесь	Задано, мкг	Найдено, мкг					Среднее, мкг	Погрешность	Оценка
		1	2	3	4	5			
<u>Центральное, Московский ЦГМС-Р Москва</u>									
Бензол	0,33	0,30	0,31	0,29	0,29	0,29	0,30	-10,2	удовл
	1,32	1,19	1,21	1,28	1,21	1,17	1,21	-8,2	удовл
	5,28	4,95	4,81	5,02	5,03	5,09	4,98	-5,7	удовл
	21,1	18,47	19,06	18,47	18,28	18,28	18,51	-12,3	удовл
Толуол	0,33	0,29	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	-8,6	удовл
	1,3	1,16	1,41	1,29	1,24	1,20	1,26	-3,1	удовл
	5,2	4,80	4,61	4,99	5,28	5,38	5,01	-3,6	удовл
	20,81	17,31	18,85	18,46	17,69	17,69	18,00	-13,5	удовл
о-Ксилол	0,33	0,29	0,31	0,31	0,29	0,29	0,30	-9,7	удовл
	1,32	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	-9,1	удовл
	5,28	5,10	4,42	5,10	5,44	5,78	5,17	-2,1	удовл
	21,1	18,30	20,00	20,00	18,30	17,39	18,80	-10,9	удовл
<u>Мурманское УГМС, Мурманск</u>									
Бензол	0,33						0,45	36,4	НЕУД
	1,32						2,30	74,2	НЕУД
	5,28						8,47	60,4	НЕУД
	21,1						33,03	56,5	НЕУД
Толуол	0,33						0,36	9,1	удовл
	1,3						1,53	17,7	удовл
	5,2						6,69	28,7	НЕУД
	20,81						25,89	24,4	удовл
Этилбензол	0,33						0,32	-3,0	удовл
	1,3						1,35	3,8	удовл
	5,2						4,33	-16,7	удовл
	20,81						21,13	1,5	удовл
п-Ксилол	0,16						0,09	-43,8	НЕУД
	0,64						0,34	-46,9	НЕУД
	2,58						1,32	-48,8	НЕУД
	10,33						5,89	-43,0	НЕУД

м-Ксилол	0,16							0,09	-43,8	НЕУД
	0,65							0,40	-38,5	НЕУД
	2,6							1,60	-38,5	НЕУД
	10,4							6,52	-37,3	НЕУД
о-Ксилол	0,33							0,30	-9,1	удовл
	1,32							1,37	3,8	удовл
	5,28							3,63	-31,3	НЕУД
	21,1							21,55	2,1	удовл
Ксилол	0,66							0,48	-27,3	НЕУД
(смесь	2,62							2,11	-19,5	удовл
о-,м- и п-	10,46							6,55	-37,4	НЕУД
изомеров)	41,8							33,96	-18,8	удовл
Башкирское УГМС, Уфа										
Бензол	0,33	0,46	0,46	0,46	0,45	0,46	0,46	0,46	38,4	НЕУД
	1,32	1,49	1,48	1,49	1,49	1,51	1,49	1,49	12,9	удовл
	5,28	5,70	5,70	5,69	5,70	5,70	5,70	5,70	7,9	удовл
	21,1	21,51	21,75	22,22	21,01	21,34	21,57	21,57	2,2	удовл
Толуол	0,33	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	27,1	НЕУД
	1,3	1,27	1,26	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	-2,4	удовл
	5,2	5,20	5,19	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	0,0	удовл
	20,81	20,39	20,78	20,88	20,08	19,38	20,30	20,30	-2,4	удовл
Этилбензол	0,33	0,39	0,40	0,39	0,41	0,41	0,40	0,40	20,4	удовл
	1,3	1,11	1,10	1,11	1,10	1,11	1,11	1,11	-14,9	удовл
	5,2	4,94	4,99	5,07	4,95	4,90	4,97	4,97	-4,5	удовл
	20,81	20,71	20,64	20,38	19,97	18,61	20,06	20,06	-3,6	удовл
Ксилол	0,33	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,39	0,39	18,4	удовл
(смесь м- и	1,3	1,09	1,09	1,09	1,11	1,09	1,09	1,09	-15,9	удовл
п-изомеров)	5,18	4,91	5,01	4,99	4,95	4,94	4,96	4,96	-4,3	удовл
	20,7	20,62	20,60	19,99	20,03	18,62	19,97	19,97	-3,5	удовл
о-Ксилол	0,33	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,39	0,39	18,2	удовл
	1,32	1,11	1,12	1,12	1,11	1,12	1,12	1,12	-15,5	удовл
	5,28	4,62	5,00	4,82	5,00	4,82	4,85	4,85	-8,1	удовл
	21,1	19,78	19,83	19,08	18,81	18,58	19,21	19,21	-8,9	удовл
Ксилол	0,66	0,77	0,79	0,77	0,78	0,79	0,78	0,78	18,3	удовл
(смесь	2,62	2,20	2,21	2,21	2,22	2,21	2,21	2,21	-15,7	удовл
о-,м- и п-	10,46	9,53	10,01	9,80	9,95	9,76	9,81	9,81	-6,2	удовл
изомеров)	41,8	40,40	40,43	39,07	38,85	37,20	39,19	39,19	-6,2	удовл

Центральное УГМС, Ярославль									
Бензол	0,33	0,64	0,63	0,23	0,25	0,37	0,42	28,5	НЕУД
	0,66	0,70	0,61	0,62	0,62	0,56	0,60	-8,7	удовл
	1,32	1,10	0,98	1,14	1,06	1,10	1,08	-18,5	удовл
	2,64	2,20	2,51	2,43	1,90	2,35	2,28	-13,7	удовл
	5,28	4,59	4,92	5,28	5,22	5,07	5,02	-5,0	удовл
	10,55	10,03	9,53	9,19	9,70	9,40	9,57	-9,3	удовл
	21,1	17,89	17,77	17,52	16,67	18,19	17,61	-16,5	удовл
Толуол	0,33	0,34	0,34	0,16	0,17	0,51	0,30	-7,9	удовл
	0,65	0,76	0,64	0,65	0,65	0,60	0,66	1,5	удовл
	1,3	1,08	1,05	1,22	1,13	1,19	1,13	-12,8	удовл
	2,6	2,35	2,73	2,61	2,00	2,56	2,45	-5,8	удовл
	5,2	4,83	5,17	5,57	5,60	5,46	5,33	2,4	удовл
	10,41	10,75	10,21	10,14	10,92	10,74	10,55	1,4	удовл
	20,81	18,96	18,74	18,78	18,03	19,83	18,87	-9,3	удовл
Этилбензол	0,33	0,27	0,16	0,15	0,11	0,15	0,17	-49,1	НЕУД
	0,65	0,81	0,70	0,70	0,69	0,66	0,71	9,5	удовл
	1,3	1,32	1,20	1,34	1,24	1,31	1,28	-1,4	удовл
	2,6	2,57	3,02	2,90	2,13	2,80	2,68	3,2	удовл
	5,2	5,24	5,91	6,29	6,22	5,99	5,93	14,0	удовл
	10,41	11,62	11,10	10,78	12,21	12,17	11,58	11,2	удовл
	20,81	20,62	20,29	20,46	20,03	22,38	20,76	-0,3	удовл
Ксилол	0,33	0,20	0,18	0,13	0,13	0,17	0,16	-50,9	НЕУД
(смесь м- и	0,65	0,82	0,74	0,74	0,71	0,69	0,74	13,8	удовл
п-изомеров)	1,3	1,39	1,28	1,41	1,28	1,37	1,35	3,5	удовл
	2,59	2,71	3,18	3,08	2,25	2,95	2,83	9,4	удовл
	5,18	5,15	5,88	6,56	6,54	6,32	6,09	17,6	удовл
	10,37	12,14	11,59	11,18	12,93	12,83	12,13	17,0	удовл
	20,7	21,61	21,45	21,86	21,44	24,06	22,08	6,7	удовл
о-Ксилол									
	0,66	0,79	0,67	0,58	0,64	0,69	0,67	2,1	удовл
	1,32	1,29	1,21	1,24	1,23	1,23	1,24	-6,1	удовл
	2,64	2,71	3,19	2,30	2,35	2,96	2,70	2,3	удовл
	5,28	4,97	6,01	7,02	6,63	6,64	6,25	18,4	удовл
	10,56	12,12	11,51	10,82	13,59	13,34	12,28	16,3	удовл
	21,1	21,87	22,06	23,01	22,08	25,32	22,87	8,4	удовл
Ксилол	0,66	0,27	0,34	0,26	0,30	0,35	0,30	-53,9	НЕУД
(смесь	1,31	1,61	1,41	1,32	1,35	1,38	1,41	7,9	удовл
о-, м- и п-	2,62	2,68	2,49	2,65	2,51	2,60	2,59	-1,3	удовл
изомеров)	5,23	5,42	6,37	5,38	4,60	5,91	5,54	5,9	удовл
	10,46	10,12	11,89	13,58	13,17	12,96	12,34	18,0	удовл
	20,93	24,26	23,10	22,00	26,52	26,17	24,41	16,6	удовл
	41,8	43,48	43,51	44,87	43,52	49,38	44,95	7,5	удовл

3. Прогнозирование загрязнения воздуха

В 2012 году работы по прогнозированию загрязнения воздуха и защите атмосферы от загрязнения в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) проводились в 20 УГМС.

По полученным сведениям в 2012 году прогнозы загрязнения воздуха составлялись для 352 городов. Предупреждения передавались более чем на 1500 предприятий. Оправдываемость прогнозов возможного формирования высоких уровней загрязнения воздуха, на основе которых составлялись предупреждения и применялись меры по сокращению выбросов, составила в целом по сети Росгидромета более 90% при повторяемости такого явления 10-15%.

Количество предупреждений за 2012 год составило 14122, из которых наиболее опасной третьей степени – 36 (0,5%).

В 2012 году, так же как и в предыдущие годы отмечен ряд случаев предотвращения увеличения концентраций вредных веществ в периоды НМУ в результате сокращения выбросов на основе составляемых предупреждений. В периоды действия предупреждений, несмотря на сохранение НМУ уровень загрязнения воздуха не повышался и даже снижался в ряде городов Западно-Сибирского, Приволжского, Республики Татарстан, Иркутского, Уральского, Верхне-Волжского и Северного УГМС.

Продолжалось взаимодействие подразделений Росгидромета с другими организациями и предприятиями с целью обеспечения работ по защите атмосферы от загрязнения в периоды НМУ (Приволжское, Мурманское, Обь-Иртышское, Центрально-Черноземное, Башкирское, Республики Татарстан, Иркутское, Северо-Кавказское, Центральное, Уральское, Верхне-Волжское, Северное УГМС), а также участие подразделений Росгидромета (прежде всего Центрального УГМС) в согласовании проектов нормативов ПДВ по разделу «План мероприятий по регулированию выбросов в периоды неблагоприятных метеорологических условий». Согласование в ряде случаев

увязывалось с заключением договоров с предприятиями на передачу предупреждений об опасных условиях.

Для обеспечения эффективности работ и достижения реального улучшения состояния воздушного бассейна за счет прогноза и предотвращения опасных уровней загрязнения очень важным является принятие администрацией города или субъекта РФ специального постановления по данному вопросу. За отчетный 2012 год такие постановления действуют в Самаре, Самарской, Омской, Тюменской, Иркутской областях, Иркутске, Мурманске, Казани, Уфе, Екатеринбурге, Перми, Челябинске и других городах и субъектах РФ.

Во многих городах РФ заключены договоры на платной основе с предприятиями и соответствующими Управлениями городских и областных администраций по вопросу 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 течение ряда последних лет в УГМС на региональном уровне проводились работы по усовершенствованию прогнозирования загрязнения воздуха. С этой целью продолжалось исследование метеорологических, в первую очередь, синоптических условий формирования экстремально высоких уровней загрязнения воздуха (ЭВУЗВ). Результаты таких исследований позволяют повысить эффективность и качество прогнозирования непосредственно в регионах и в то же время получить важные научные выводы общего характера. В 2012 году в Северо-Западном, Приволжском, Мурманском, Республики Татарстан УГМС под руководством ФГБУ «ГГО» в рамках НИР Росгидромета продолжалось выполнение работ по прогнозированию загрязнения воздуха в периоды НМУ. В целом, полученные в ФГБУ «ГГО» выводы подтвердились в различных регионах. По данным наблюдений в ряде городов, в первую очередь Уральского

УГМС, разработаны схемы прогноза ЭВУЗВ. Результаты их испытаний в оперативной оказались положительными.

На основе выполненного анализа состояния работ по прогнозированию атмосферного воздуха можно сделать выводы 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.

Вместе с тем имеющиеся возможности реализуются далеко не полностью. Ряд промышленных городов с высоким уровнем загрязнения воздуха и большое количество предприятий, являющиеся существенными источниками загрязнения атмосферы, не охвачены работами по защите воздушного бассейна в периоды НМУ. Совершенно недостаточно проводится работа по защите атмосферы от загрязнения, создаваемого автотранспортом, который становится главным источником выбросов вредных веществ. В подавляющем большинстве городов РФ выбросы автотранспорта значительно преобладают над выбросами от стационарных источников. Настоящей проблемой является бурный рост индивидуального автотранспорта. В целом ряде городов выбросы индивидуального автотранспорта составляют 80-90% от суммарных выбросов. В Москве, например, количество выбросов от индивидуального автотранспорта (4 млн.автомобилей) составляет более 95% от суммарных выбросов. Следует устранять указанные недостатки, что позволит повысить уровень работ по прогнозу загрязнения воздуха в стране и улучшить состояние воздушного бассейна в городах.

Подробный отчет о состоянии работ по прогнозу загрязнения воздуха в городах РФ в 2012 году приведен в специальном Информационном бюллетене «Состояние работ по прогнозу загрязнения воздуха в городах Российской Федерации», Санкт-Петербург, 2013 г.

4. Состояние технических средств измерений на сети Росгидромета

Основные правила применения средств и методов измерений закреплены в соответствующих законах, стандартах и руководящих документах. Например, в статье 5 главы 2 Федерального закона №102 «Об обеспечении единства измерений» установлено, что «...измерения, относящиеся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, должны выполняться по аттестованным методам измерений за исключением методов измерений, предназначенных для выполнения прямых измерений, с применением средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку». То же требование введено в ГОСТ Р 8.563-09 Методики выполнения измерений. Во-вторых, в соответствии со ст. 10 Федерального закона о Гидрометеорологической службе юридические лица, осуществляющие контроль загрязнения объектов окружающей среды, обязаны соблюдать метрологические и сертификационные требования, установленные специально уполномоченным органом исполнительной власти в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.

Правила использования аспираторов и средств прямого измерения концентрации примесей регламентированы в стандартах:

ГОСТ Р 8.589-2001. Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

ГОСТ 17.2.4.05-81 Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.

ГОСТ 17.2.6.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов.

ГОСТ Р 51945-02 Аспираторы для отбора проб воздуха и других газовых сред.

ГОСТ Р 50760-95 Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха.

ГОСТ 17.2.6.02-85 Газоанализаторы автоматические для КЗА. Общие технические требования.

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы автоматические. Общие технические условия.

Например, в ГОСТ Р 8.589-2001 отражены следующие принципы.

1. Юридические лица, осуществляющие контроль загрязнения объектов окружающей среды, в соответствии со ст. 10 Федерального закона о Гидрометеорологической службе обязаны соблюдать метрологические и сертификационные требования, установленные специально уполномоченным органом исполнительной власти в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.

2. НД и МВИ показателей загрязнения окружающей среды должны пройти экспертизу в организации, уполномоченной федеральным органом исполнительной власти в области гидрометеорологии и состояния окружающей природной среды, на соответствие требованиям к мониторингу или контролю загрязнения окружающей среды. Порядок проведения экспертизы на соответствие требованиям к мониторингу загрязнения окружающей среды регламентируют НД федеральных органов исполнительной власти в области гидрометеорологии и состояния окружающей природной среды.

3. Нормы точности измерений показателей загрязнения окружающей среды устанавливаются федеральными органами исполнительной власти в порядке, установленном Законодательством Российской власти, в соответствии с их полномочиями.

Основные требования, предъявляемые к средствам измерения концентрации загрязняющих примесей

1. Диапазон измерения от ПДКСС до 10 ПДКМР.
2. Диапазон показаний от 0 до 100 ПДКМР.

3. Относительная погрешность измерения во всем диапазоне не более 25%.
4. Селективность измерения – не более основной абсолютной погрешности в нулевой точке при концентрации ПДКМР не измеряемой примеси.
5. Быстродействие газоанализатора должно быть не более 2 минут. Для газоанализаторов, основанных на хроматографических методах и фотоколориметрии с циклическим принципом измерения, допустимое быстродействие не более 20 минут.

Для наиболее распространенных примесей основные требования внесены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 Метрологические требования к средствам измерения некоторых загрязняющих примесей

Примесь	ПДКМР/ ПДКСС, мг/м ³	Требования МЗА		
		Абсолютная погрешность в нулевой точке, мг/м ³ (ppm)	Нижняя граница аттестованного диапазона (не более), мг/м ³ (ppm)	Верхняя граница аттестованного диапазона (не менее), мг/м ³ (ppm)
Оксид азота	0,4/0,06	0,02 (0,015)	0,06 (0,045)	4,0 (3,0)
Диоксид азота	0,2/0,04	0,01 (0,005)	0,04 (0,02)	2,0 (1,0)
Диоксид серы	0,5/0,05	0,01 (0,003)	0,05 (0,015)	5,0 (1,8)
Оксид углерода	5/3	0,7 (0,6)	3,0 (2,4)	50,0 (40,0)
Озон	0,16/0,05	0,01 (0,005)	0,05 (0,02)	2,0 (0,9)
Сероводород	0,008	0,002 (0,001)	0,006 (0,004)	0,1 (0,07)
Аммиак	0,2/0,04	0,01 (0,01)	0,04 (0,05)	2,0 (2,6)
Формальдегид	0,035/0,003	0,001	0,003	0,4
Фенол	0,01/0,003	0,001	0,003	0,1
Бензол	1,5/0,1	0,025	0,08	15
Толуол	0,6	0,15	0,5	6
Ксилолы	0,2	0,05	0,15	2
PM-10	0,06/0,035	0,01	0,03	1,0
PM-2,5	0,04/0,025	0,005	0,02	0,5

При использовании средств измерений необходимо учитывать источники погрешности, к которым относятся следующие составляющие.

1. Загрязнение поверхности воздушной магистрали, доставляющей пробу воздуха к средствам измерений. Если используются фторопластовые трубки, то за счет электризации внутренней поверхности происходит осаждение пыли, которая может поглощать ряд примесей (занижение результатов измерений).
2. Герметичность входа пробозаборного зонда в точке входа в павильон. В зимний период за счет выхода теплого воздуха из павильона образуется воздушный экран в точке забора пробы (занижение результатов измерений)
3. Герметичность воздушной магистрали. При наличии мест не герметичности происходит подсос окружающего воздуха, что приводит к занижению результатов измерений.
4. Установка поглотительных приборов. При нарушении правил установки поглотительных приборов, в частности, при наклоне сорбционных трубок происходит неравномерное обтекание потока воздуха, что может привести к занижению результатов измерений.
5. Основная погрешность измерений. Эта погрешность газоанализатора или пробозаборного устройства, которые указаны в паспорте прибора. Ниже рассмотрены источники неопределенности для разных случаев.
6. Качество защиты входов средств измерений. Входы средств измерений должны быть защищены от попадания посторонних частиц. Это может быть пыль и влага для газоанализаторов, частицы раствора для пробозаборных устройств. Этот источник погрешности чаще всего приводит к занижению результатов измерений.
7. Градуировка средств измерений. Отсутствие периодической градуировки приводит к увеличению основной погрешности измерений.
8. Действия наблюдателя. Эта составляющая проявляется в основном при использовании пробозаборных устройств.

Пробоотборные устройства.

ГОСТ Р 51945-02 «Аспираторы для отбора проб воздуха и других газовых сред» более 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.

Широко используемые на сети аспираторы типа М822 и АПВ-4-40, а также аспираторы серий ОП и ПУ удовлетворяют требованиям этого ГОСТа для ограниченного перечня методик. Кроме того, применение аспираторов с ротаметрами приводит к появлению дополнительных погрешностей, в частности, от действий оператора. Для устранения указанных недостатков целесообразно переходить к другим методам измерений – использованием газовых счетчиков для прямого измерения объема воздуха или критических сопел для стабилизации расхода и возможности полной автоматизации процесса отбора проб.

Погрешность измерений.

При использовании пробоотборных устройств с ротаметрами погрешность измерения отобранной пробы воздуха складывается из погрешности установки расхода и погрешности измерения времени отбора пробы, т.к. $V = Q \times T$

где Q – расход воздуха,

T – время аспирации.

Ротаметры с верхним пределом 1 л/мин имеет 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%. Еще более значительные погрешности возникают при использовании наиболее широко распространенного аспиратора М-822, в котором установлены ротаметры с верхним пределом измерения расхода воздуха 20 л/мин.

В таблице 4.2 приведены расчетные значения погрешностей измерения объема пробы для наиболее распространенных анализируемых примесей.

Таблица 4.2 Расчетные относительные погрешности измерения объема пробы.

Компонент (отбор пробы, л/мин)	Δ, %	Компонент (отбор пробы, л/мин)	Δ, %
Оксиды азота (0,25)	28	Хлористый водород (1,5-4)	12-33
Диоксид серы (0,5-2)	14-25	Фтористый водород (3)	17
Формальдегид (1-1,5)	7-33	Ароматические углеводороды (0,5)	14
Сероводород (4)	12	Углеводороды	6
Фенол (3-10)	5-17	Сероуглерод (1,5)	33
Аммиак (2)	25	Хлор (1)	7

Калибровка ротаметров с использованием образцового газового счетчика фактически значительно уменьшает погрешность измерений, но формально такой метод не утвержден Госстандартом и, следовательно, не признается контролирующими органами.

Использование внешнего газового счетчика для прямого измерения объема воздуха делает установку громоздкой и требует самостоятельного изготовления специальных узлов для включения счетчиков в газовую схему.

Газоанализаторы

Основные метрологические характеристики.

Диапазон измерения от ПДК_{СС} до 10 ПДК_{МР}.

Диапазон показаний от 0 до 100 ПДК_{МР}.

Приведенная погрешность измерения в диапазоне от 0 до ПДК_{СС} должна быть не более 25%.

Относительная погрешность измерения в диапазоне от ПДК_{СС} до 10 ПДК_{МР} не более 25%.

Разрешающая способность газоанализатора - не более 0,1ПДК_{СС}.

Селективность измерения – показания газоанализатора при концентрации ПДК_{МР} не измеряемой примеси не более половины основной абсолютной погрешности в нулевой точке.

Время установления показаний газоанализатора должно быть не более 2 минут. Для газоанализаторов, основанных на хроматографических методах и фотоколориметрии с циклическим принципом измерения, допустимое быстродействие не более 20 минут.

СКО не более 0,3 от величины основной погрешности измерения.

Дрейф нуля за 24 часа не должен превышать 0,1ПДК_{СС}.

Основные эксплуатационные характеристики.

Встроенная память газоанализатора должна обеспечивать хранение значений разовых концентраций объемом не менее 3-х суточного массива.

Газоанализатор должен иметь возможность проходить поверку и калибровку без снятия его с эксплуатации.

Технические характеристики газоанализатора должны обеспечивать возможность эксплуатировать его силами персонала средней квалификации.

В состав эксплуатационной документации должна входить сервисная инструкция с подробным пошаговым описанием технического обслуживания. При поставке импортного оборудования вся документация должна быть переведена на русский язык.

В комплект поставки должен входить годовой запас расходных материалов.

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.

Измерение концентрации взвешенных веществ фракций РМ-10 и РМ-2,5

РМ-10 – частицы, которые проходят через селективное устройство для разделения фракций, обеспечивающее 50-ти процентное отсеивание частиц с диаметром 10 мкм. Верхняя граница распределения соответствует диаметру частиц 30 мкм, что означает полное отсеивание частиц с диаметром более 30 мкм.

РМ-2,5 – частицы, которые проходят через селективное устройство для разделения фракций, обеспечивающее 50-ти процентное отсеивание частиц с диаметром 2,5 мкм. Верхняя граница распределения соответствует диаметру частиц 7 мкм, что означает полное отсеивание частиц с диаметром более 7 мкм.

В 2010 году введены нормативы содержания фракций пыли РМ-10 и РМ-2,5. Дополнение № 8 к ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые

концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»

В качестве ориентира использованы нормативно-методические документы, разработанные Европейским Союзом, т.е. Директивы ЕС 96/62/ЕС, ЕС 1999/30/ЕС и документы Европейской Комиссией по Стандартизации CEN12341(PM10), CEN14907(PM2,5).

В таблице 4.3 приведены нормативы содержания фракций пыли PM-10 и PM-2,5, установленные в США, Европейском Союзе и России.

Таблица 4.3 Нормативы содержания фракций пыли PM-10 и PM-2,5

	Диаметр частиц (концентрация в мкг/м куб)			
	10 мкм		2,5 мкм	
	Норматив среднегод. концентрации	Норматив среднесут. концентрации	Норматив среднегод. концентрации	Норматив среднесут. концентрации
Европейский Союз	40	50	-	-
ЕРА	-	150	15	35
Калифорния	20	50	12	-
Россия	40	60	25	35

В таблице 4.4 представлены методы измерения концентрации взвешенных веществ фракций PM-10 и PM-2,5.

Таблица 4.4 Методы измерения концентрации взвешенных веществ фракций PM-10 и PM-2,5

Метод мониторинга	Качество	Комментарии
Ручной отбор проб и гравиметрия	Эталонный метод	Требуется ежедневная ручная замена фильтра.
Автоматическое устройство непрерывного измерения	Прибор для непрерывного измерения с локальным поправочным коэффициентом	Возможна передача данных в режиме on-line.

В автоматических анализаторах с прямыми измерениями могут быть реализованы следующие методы: резонансный; по поглощению бета излучения; нефелометрический.

Для организации регулярных наблюдений за содержанием фракций пыли РМ-10 и РМ-2,5 целесообразно использовать гравиметрический метод с отбором пробы воздуха на аналитический фильтр и последующим взвешиванием его в лаборатории с расчетом концентрации пыли. Этот метод признан в мировой практике как референтный (эталонный) метод. Он дает также дополнительную возможность проведения химического анализа осажденной на фильтре пыли.

Кроме того, внедрение этого метода на сети наблюдений не повлечет за собой радикального изменения технологии, распространенной в сетевых лабораториях. Основным недостатком гравиметрического метода является высокая трудоемкость анализа, невозможность прямых измерений, что затрудняет автоматизацию процесса анализа.

Основные задачи, которые должны быть решены:

1. Оснащение лабораторий пробоотборными приборами с устройствами разделения фракций, аналитическими весами с ценой деления 10 мкг, организация изолированной весовой комнаты.

2. Выбор оптимальных аналитических фильтров.

3. Разработка нормативно-методических документов.

4. Метрологическое обеспечение и контроль качества измерений.

Для оценки основной погрешности измерения и, как следствие, выбор режима отбора проб воздуха используются, как базовые параметры, нормативы среднего за год значения концентрации взвешенных веществ, установленными Дополнением № 8 к ГН 2.1.6.1338-03:

- для фракции РМ-10 – 40 мкг/м³;

- для фракции РМ-2,5 – 25 мкг/м³.

Источники основной погрешности при использовании гравитационного метода измерения концентрации взвешенных веществ:

- погрешность измерения объема отобранной пробы воздуха;

- погрешность взвешивания фильтров;

- дополнительная погрешность, вызванная процедурами обработки фильтров.

Для выбора режима отбора проб воздуха и оценки качества измерений приняты пределы основной допустимой погрешности в виде

1. Для фракции РМ-10 в диапазоне от 0 до 40 мкг/м³ основная приведенная погрешность не более 25%; в диапазоне от 40 мкг/м³ и выше основная относительная погрешность не более 25%

2. Для фракции РМ-2,5 в диапазоне от 0 до 25 мкг/м³ основная приведенная погрешность не более 25%; в диапазоне от 25 мкг/м³ и выше основная относительная погрешность не более 25%.

Стационарные посты.

В настоящее время в ФГБУ «НПО «Тайфун» разработана и выпускается базовая станция для сети МЗА Росгидромета.

Станция МЗА, модель МР-28 состоит из павильона с системами жизнеобеспечения (нагреватель и кондиционер), забора и подготовки проб воздуха. В состав поста входит метеорологическая станция. Габаритные размеры павильона станции 2500×2000×2500 мм.

Основные средства измерений – аспираторы на газовые примеси и взвешенные вещества, автоматические газоанализаторы на приоритетные примеси.

Станция МР-28 выпускается в двух исполнениях в базовой и расширенной комплектациях.

В таблице 4.5. приведены характеристики станций, производства ФГБУ «НПО «Тайфун».

Таблица 4.5 Основные характеристики станции МР-28

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон измерений, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности			Тип газоанализатора	Расход пробы газа, дм ³ /мин	ПДК макс. разовая ¹ , мг/м ³
		Приведенной, γ, %	Относительной, δ, %	Абсолютной Δ, мкг/м ³			
Оксид углерода (СО)	0 – 3 3 – 50	± 20 -	- ± 20	- -	«К-100»	1,0±0,5	5
Оксид азота (NO)	0 – 0,08	± 25	-	-	«Р-310А»	1,0±0,2	0,4
Диоксид азота (NO ₂)	0,08 – 1,0	-	± 25	-			0,085
Диоксид серы (SO ₂)	0 – 0,05 0,05 – 2,0	± 25	- ± 25	- -	«С-310А»	1,0±0,2	0,5
Озон (O ₃), мкг/м ³	0 – 30	± 20	-	-	3.02П-А	1,8±0,2	0,16
	30 – 500	-	± 20	-			
	0 – 100	-	-	± 20	«Ф-105»	1,0±0,3	
	100 – 1000	-	-	±(14+0,06 Сх) ²⁾			
1000 - 10000	-	± 7	-				
PM-10	0 – 1	-	±25	-	F-701-20	1,0 м ³ /ч	-
PM-2,5	0 – 0,5	-					
PM-10 ³⁾	0 – 1	-	±25	-	PNS15-3.1 /APM-2	от 1 до 3,5 м ³ /ч	
PM-2,5 ³⁾	0 – 0,5	-					
Диоксид серы (SO ₂)	0 – 0,05	± 25	-	-	«СВ-320-А2»	0,8±0,2	0,5
Сероводород (H ₂ S)	0,05 – 2,0	-	± 25	-			0,008 ⁴⁾
Аммиак (NH ₃)	0 – 0,2 0,2 – 1,0	± 25 -	- ± 25	- -	«Н-320»	~0,8	0,2
Сумма углеводородов	0 – 5	± 20	-	-	«Гамма ЕТ»	2,2	5
Метан (СН ₄)	5 – 100	-	± 20	-			
Взвешенные частицы (пыль) Ø до 100 мкм	0 – 0,10	±20	-	-	ДАСТ-1	-	0,5
	0,10 – 1,0	-	±20	-			
	0 – 0,50	±20	-	-			
	0,50 – 5,0	-	±20	-			
	0 – 5,0	±20	-	-			
	5,0 – 30,00	-	±20	-			
	0 – 15,0	±20	-	-			
	15,0 – 100,0	-	±20	-			

Метрологическое обеспечение (МО) средств измерений.

Метрологическое обеспечение деятельности включает в себя установление и применение научных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности результатов измерений. МО – это комплекс мер, включающий в себя методы контроля метрологических характеристик, средства контроля (образцовые средства измерений), техническое обслуживание ТСИ.

Способы МО

- Калибровка ТСИ. Включает в себя проверку нулевой и реперной точек для линейной градуировочной характеристики, многоточечная калибровка для нелинейной градуировочной характеристики;
- Построение градуировочных характеристик с использованием ГСО;
- Поверка ТСИ в органах Госстандарта;
- Техническое обслуживание.

Средства МО:

- Образцовые газовые счетчики;
- Генераторы нулевого газа;
- Генераторы поверочной газовой смеси;
- Государственные стандартные образцы состава.

МО в Росгидромете осуществляют ФГБУ «НПО «Тайфун», базовые НИУ по метрологии и головные НИУ по закрепленным за ними видам наблюдения.

Метрологические службы УГМС должны осуществлять следующие основные функции:

- хранение рабочих эталонов;
- поддержание средств измерений в состоянии, обеспечивающем получение данных в требуемом диапазоне и с требуемой точностью;
- обеспечение правил выполнения измерений с целью достижения необходимой достоверности, единства результатов измерений и их сопоставимости;

- планомерное внедрение средств и методов измерений, отвечающих современным требованиям.

Ответственность за правильность измерений, надлежащее состояние измерительных средств, организацию ведомственного метрологического контроля несут руководители организаций и учреждений Росгидромета, осуществляющих измерения.

Главным элементом МО на сети Росгидромета является градуировка средств измерений, проводимая с регулярностью от 3 до 6 месяцев.

В таблице 4.6 приведена информация о количестве основных технических средств измерений в УГМС и потребность в них. В настоящее время на сети действуют 599 постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.

Таблица 4.6 Информация о количестве основных технических средств измерений в УГМС и потребность в них (по данным на 1.01.2013г.)

№ п.п.	УГМС	1-потребность/ 2 -наличие	ПНЗ	Газоанализаторы	Проботоборные устройства		Образцовые средства	Лабораторное оборудование				
					Газовые примеси	Взвешенные вещества		Фотоколориметры и спектрометры	Хроматографы	Ионометры	рН-метры	Весы
1	Башкирское	1	20	6	36	9	19	13	3	5	2	11
		2	-	5	31	17	-	7	-	2	-	8
2	Верхне-Волжское	1	42	16	94	39	9	22	5	8	2	17
		2	2	3	11	7		4	2			4
3	Дальневосточное	1	12	25	36	9	10	10	2	4	9	11
		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Забайкальское	1	16	7	37	21	3	9	-	2	2	6
		2	12	1	24	18	3	2	-	3	2	4
5	Западно-Сибирское	1	43	10	96	13	8	14	-	1	5	15
		2	12	-	11	28	-	1	-	1	-	2
6	Иркутское	1	35	16	61	9	8	25	1	4	2	20
		2	-	14	6	4	2	-	-	-	2	3

7	Камчатское	1	7	5	13	8	3	4	-	1	-	4
		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Калининградский ЦГМС	1	5	3	7	4	1	3	-	-	1	2
		2	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-
9	Колымское	1	3	1	3	3	3	1	-	1	2	2
		2	-	2	3	2	1	1	-	-	-	-
10	МосЦГМС	1	36	21	63	15	1	30	1	4	-	24
		2	-	-	27	8	-	-	-	-	-	-
11	Мурманское	1	22	17	41	22	23	16	3	8	-	11
		2	-	8	5	6	-	9	-	3		
12	Обь-Иртышское	1	13	21	61	35	1	23	3	3	1	16
		2	9	7	13	11	-	5	2	-	2	1
13	Приволжское	1	59	28	139	40	22	35	13	13	4	22
		2	52	6	23	14	4	3	2	2	3	13
14	Приморское	1	12	8	31	6	9	12	4	4	-	6
		2	1	2	6	2	-	-	-	-	-	-
15	Сахалинское	1	12	5	12	12	2	5	-	-	-	5
		2	5	5	3	3	-	-	-	-	-	5
16	Северное	1	21	17	47	8	35	9	1	-	3	13
		2	16	1	20	3	-	5	-	-	1	2
17	Северо-Западное	1	26	11	61	14	5	18	1	5	3	10
		2	4	6	8	3	-	3	1	-	-	2
18	Северо-Кавказское	1	50	29	78	26	16	32	1	5	11	30
		2	7	8	11	6	-	6	-	2	4	3
19	Средне-Сибирское	1	25	9	22	13	2	23	20	9	-	25
		2	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Уральское	1	50	20	118	47	80	36	6	7	2	29
		2	8	-	19	13	-	-	-	-	-	-
21	Республика Татарстан	1	9	2	19	11	-	3	1	1	1	2
		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	ЦЧО	1	35	18	47	22	10	17	-	2	2	22
		2	29	20	19	11	7	7	-	-	-	7
23	Центральное	1	39	6	64	32	9	22	1	8	12	30
		2	4	3	-	4	-	-	-	-	-	-
24	Якутское	1	7	7	9	8	-	3	-	2	-	7
		2	7	2	10	5	-	1	-	-	-	1
Итого		1	168	102	243	161	17	53	7	13	14	54
		2	599	308	1195	426	279	385	66	97	64	340

ВЫВОДЫ

На сети ГСМЗА Росгидромета в 2012 году по сравнению с прошлым годом число контролируемых городов уменьшилось на 2 (217 городов), а стационарных постов уменьшилось на 1 (608 постов). Всего на сети работает 150 лабораторий мониторинга загрязнения атмосферы.

В зависимости от объемов работ в УГМС контролируются от 14 до 36 примесей.

Всего за год проведено 3492 тыс. наблюдений, выполнено 3720 тыс. химических анализов.

В 2012 году ФГБУ «ГГО», как методический центр, проводил внешний контроль качества измерений на формальдегид, сероводород, и хлористый водород. Из 109 лабораторий - 8 лабораторий получили неудовлетворительные оценки по формальдегиду, что составляет 5% от числа проконтролированных. По сероводороду: 9 лабораторий из 28 получили неудовлетворительные оценки, что составляет 30% от числа проконтролированных ЛМЗА. При повторной рассылке в 7 лабораторий - только одна ЛМЗА получила НЕУД. По хлористому водороду: из 24 лабораторий неудовлетворительные оценки получили 2 ЛМЗА, что составляет 8% от числа проконтролированных.

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. Для этого регулярно готовятся бюллетени, справки и сведения для средств массовой информации, которые содержат информацию об уровне ЗА, осредненную за различные периоды (неделя, месяц, полугодье, год)

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.

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

- с обеспечением работы ПНЗ - большая изношенность павильонов постов наблюдений, большинство электроасpirаторов на газовые и аэрозольные примеси выработали свой ресурс и нуждаются в замене;

- недостаточное финансирование на приобретение современного оборудования для ПНЗ и химлабораторий;

- низкая заработная плата сотрудников.

О Технических делах ПНЗ сети наблюдений за загрязнением атмосферы Росгидромета

До 1991 года издавалась «Программа работы сети наблюдений за загрязнением атмосферы» (на каждые 5 лет) - полное описание состава и программы работы сети постов наблюдений загрязнения атмосферы (ПНЗ) на территории СССР. В ней были приведены данные по расположению и работе всех постов наблюдений с указанием наблюдаемых примесей, сроков отборов, с выделением опорной сети наблюдений и т.д. Однако, после распада СССР в связи с нестабильностью финансирования работ по МЗА был издан приказ Росгидромета о пересмотре «Программы работы сети МЗА» на территории Российской Федерации. На федеральное финансирование переходили в основном «опорные» ПНЗ. Работу остальных ПНЗ планировалось проводить за счет местного муниципального бюджета. Поэтому в «Программе работы сети МЗА» в последующие годы учитывались эти особенности, и в настоящее время она ежегодно составляется в УГМС с учетом всех видов финансирования и представляется на согласование в ФГБУ «ГГО».

В связи с этим 2011 году по инициативе ФГБУ «ГГО» проведена работа по сбору информации о действующих на территории РФ ПНЗ на сети наблюдений за загрязнением атмосферы Росгидромета. Для этого всем 24 УГМС было предложено:

- Провести проверку наличия и правильности ведения «Технического дела поста» (в соответствии с РД59.04.186-89 стр.20-23) для всех постов наблюдений загрязнения атмосферы (ПНЗ), имеющих в УГМС,
- Выслать в адрес ФГБУ «ГГО» копии Титульного листа и 3 разделов «Технического дела поста» на все ПНЗ: результаты инспекции ПНЗ, схемы

расположения ПНЗ на плане-схеме контролируемого населенного пункта, программы работы ПНЗ.

В 2012 из всех УГМС ФГБУ «ГГО» получены копии технических дел ПНЗ в электронном виде. Необходимо отметить, что присланные нам материалы большей частью заархивированы и их упорядочение – выделение отдельного документа «Технического дела ПНЗ» из массива информации архивированного по городу, ЦГМС, УГМС, требует времени. Однако, несмотря на то, что не вся информация к настоящему времени обработана, представилось возможным обобщить сведения по всем полученным «Техническим делам ПНЗ».

В Таблице 1 приведены сведения о полученных «Технических делах ПНЗ», на которых проводятся наблюдения за загрязнением атмосферы. В таблице указаны: город, в котором расположен ПНЗ, административная единица (край, область) к которой относится данный город, а также наименование (№ ПНЗ) и способе описания местоположения ПНЗ (см. далее: по УПХ или ШД). Из таблицы видно, что «Технические дела ПНЗ» получены из 213 городов РФ, в которых работают 608 ПНЗ.

На рис.1 представлена гистограмма, на которой отображено число городов с тем или иным числом ПНЗ. Из рисунка видно, что из 213 городов в 75 городах расположено по 1 ПНЗ. 63% городов имеют 1 и 2 ПНЗ (это 130 городов). Более 3 ПНЗ имеют 60 городов, что составляет 29% от общего числа городов сети МЗА.

Анализ «Технических дел ПНЗ» показал, что:

- схемы расположения ПНЗ на плане-схеме контролируемого населенного пункта, программы работы ПНЗ отображены практически во всех «Технических делах ПНЗ» удовлетворительно;
- хорошо описаны расположения ПНЗ на местности и отмечены близлежащие источники загрязнения;

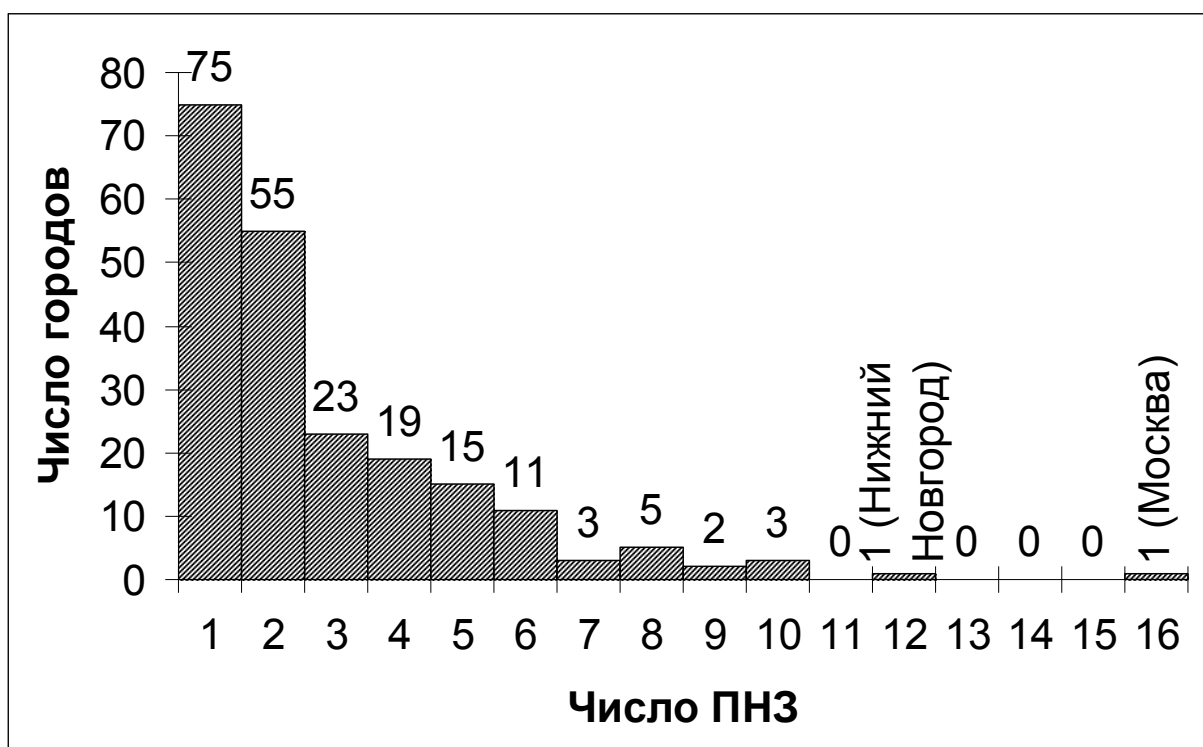


Рис.1 Число городов с соответствующим числом ПНЗ на сети Росгидромета (Всего городов 213)

- Результаты инспекции ПНЗ и программы работ по примесям и срокам, программы наблюдений метеопараметров приведены практически во всех «Технических делах ПНЗ».

Однако, следует отметить, что Титульные листы заполнены часто не полностью и неаккуратно. Особенно следует обратить внимание на позиции Титульного листа:

- Координатный номер поста и адрес
- Тип ПНЗ «Пост _____ (опорный, стационарный, неопорный, маршрутный)»
- Как и когда закреплен земельный участок для поста

1. Важнейшей характеристикой ПНЗ является его местоположение.

Поскольку сеть Росгидромета занимается наблюдением ЗА в городах, то наиболее простым описанием местоположения ПНЗ является – адрес (почтовый). Однако, часто невозможно присвоить ПНЗ почтовый адрес и тогда может быть указано пересечение улиц или ориентация по близлежащим учреждениям и т.д. Во многих «Технических делах ПНЗ» эта характеристика вообще отсутствует или дается с возможностью ошибки на сотни метров.

Другим возможным описанием местоположения ПНЗ являются его координаты. Координаты поста должны соответствовать информации, имеющейся в перечне условно-постоянных характеристик (УПХ) для данного города (см. п. 8.5.2 РД59.04.186-89). Для определения координат на схему города известного масштаба накладывается квадратная сетка с шагом 1 км (рис. 8.1), которая ориентируется строго по сторонам горизонта (С, Ю, З, В); квадраты нумеруются по этим направлениям начиная с верхнего левого угла. Положение сетки остается фиксированным. Координаты поста в городе, кодируются четырехзначным числом в соответствии с п. 8.3.3 (РД59.04.186-89). Однако, ни один город такой схемы города с координатной сеткой не представил. Да и вряд ли в той же сетке можно будет с достаточной точностью отобразить расположение источников ЗА и др. важных объектов. В связи с этой характеристикой ПНЗ в Титульных листах встречается много ошибок и разночтений: в некоторых УГМС записан почтовый индекс города, в некоторых проведена привязка пункта в условной городской системе координат по нормированию выбросов (X=15750, Y=14400), в некоторых УГМС, в некоторых используется некий «координационный номер» и т.д.

Безусловно, в настоящее время развитие систем навигации и картирования позволяет использовать современный способ описания местоположения ПНЗ.

Поэтому многие города представили местоположение своих ПНЗ в **географических координатах (в виде широты и долготы)**. В Таблице 1 ПНЗ, для которых описание местоположения отображено в **географических координатах** отмечены символом «ШД», а в виде координат по УПХ – символом «по УПХ». Из Таблицы 1 видно, что Координаты по УПХ представлены практически во всех городах. Однако и тут множество ошибок, так как указывали вместо них даже почтовые индексы городов. В Таблице 1 видно, что **около 20% городов** представили информацию в географических координатах но и она представлена в разных форматах и с ошибками.

В настоящее время для определения **географических координат** широко используются **GPS-навигаторы** - радиоприёмное устройство для определения **географических координат** текущего местоположения антенны приёмника, на основе данных о временных задержках прихода радиосигналов, излучаемых **спутниками** группы **NAVSTAR**. В России с развитием системы **ГЛОНАСС** начался серийный выпуск **ГЛОНАСС-приёмников** рядом конструкторских бюро и организаций. Максимальная точность измерения **GPS-навигатора** составляет 3—5 м.

Определение географических координат также возможно, например, в интернете с использованием программы Google по карте (<http://3planeta.com/googlemaps/karty-google-maps.html>) вашего города. Используя интерфейс google и перемещая указатель мыши внутри карты, вы заметите, что координаты динамически изменяются. Щелкнув в любом месте (а именно в месте расположения ПНЗ), текущие долгота и широта будут сохранены. Одновременно будет определен адрес (страна, город, улица, дом, почтовый индекс) рассматриваемого на карте объекта.

В настоящее время описание различных сетей в ВМО проводится согласно единому стандарту Базы «Метаданных» согласно «Guidelines on Climate Metadata and Homogenization» by E. Eguilar at all. WMO TD No. 1186 2003. В Таблице 2 приведен пример базы данных «Метаданные» в Мировом Центре Радиационных Данных (МЦРД)

Таблица 2 Метаданные станции в формате таблиц EXEL

Archive Number	WMO Index	Station Name	Latitude	Longitude	Height (in m)	Time Period		
						Variable	Begin (month, year)	End (month, year)
820	16520	ALGHERO	40° 38'	8° 17'	40	Global	янв.64	июн.89
						Sunshine	янв.69	июн.89
814	16261	AMENDOLA	41° 32'	15° 43'	60	Global	янв.64	
						Sunshine	янв.69	

Рассматривается вопрос перспективы создания такой базы «Метаданных» для сети МЗА Росгидромета.

Следует также отметить, что в ТД ПНЗ приведены также Карты-схемы города с нанесенными ПНЗ или схемы расположения отдельного ПНЗ. В основном для этого используются туристские карты с нанесенными ПНЗ, некоторые УГМС используют карты Google, однако пока в некоторых УГМС приведены схемы расположения нарисованные от руки. Важно, чтобы схемы были информативными, и на них были указаны ПНЗ, расположение источников и расстояние до них, а также расположение строений, зеленых насаждений и т.д. в соответствии с РД59.04.186-89 (стр.20-23).

2. Следует более точно описывать тип (статус) ПНЗ

В условиях изменившейся экономической ситуации, с целью упрощения работы следует изменить группировку. В графе «Статус ПНЗ» следует группировать ПНЗ по признакам: федеральный (**Ф**), муниципальный (**М**), ведомственный (**В**), опорный (**О**), стационарный (**С**). Здесь же можно дополнительно указать информацию о маршрутных («**Марш**») и эпизодических («**Э**») точках отбора проб, снабжая их соответствующими комментариями.

Федеральный ПНЗ – ПНЗ, находящийся на балансе УГМС (Росгидромета), работа которого обеспечивается за счет средств Росгидромета.

Муниципальный ПНЗ – ПНЗ, находящийся на балансе УГМС (Росгидромета), работа которого обеспечивается за счет средств муниципального бюджета или иных средств.

Ведомственный ПНЗ – ПНЗ, находящийся в собственности других ведомств (СЭС, промпредприятия и др.), наблюдения на которых проводятся под контролем УГМС и ЦГМС, а информация передается в Росгидромет.

3. «Как и когда закреплён земельный участок для поста» важная позиция в «Технических делах ПНЗ» заполнена не везде. Для большинства ПНЗ указано, что ПНЗ находится федеральной собственности и указан номер свидетельства о регистрации. В случае, если информации нет, следовало указать находится ли процедура регистрации собственности в процессе оформления или есть какие-то проблемы в данном вопросе, а также возможно земельный участок находится в долгосрочной аренде.

Таким образом, обращаем внимание на правильность заполнения пункта «Координатный номер поста и адрес» и считаем возможным до внесения изменений в РД59.04.186-89 указать: **полный почтовый адрес ПНЗ и географические координаты ПНЗ.**

Призываем УГМС работать над созданием и совершенствованием баз данных ПНЗ для Ваших УГМС и призываем к сотрудничеству в обновлении информации о сети МЗА Росгидромета. В ближайшее время будут подготовлены материалы для уточнения «Программы работы сети МЗА». Просим все материалы по данному вопросу высылать в адрес ФГБУ «ГГО». Наш адрес kovach@main.mgo.rssi.ru или elena.kovacheva@yandex.ru .

Таблица 1 ПНЗ сети МЗА Росгидромета (по ТД ПНЗ на 1 января 2013г.)

№	Наименование УГМС	№	город	Край Область	число ПНЗ	Имена ПНЗ	Координаты ПНЗ
1	Башкирское	1	Уфа	Башкортостан	9	№1 №2 №5 №12 №14 №16 №17 №18 №23	по УПХ
	Башкирское	2	Благовещенск	Башкортостан	2	№1 №2	по УПХ
	Башкирское	3	Салават	Башкортостан	3	№1 №2 №4	по УПХ
	Башкирское	4	Стерлитамак	Башкортостан	5	№1 №2 №3 №4 №5	по УПХ
	Башкирское	5	Туймазы	Башкортостан	1	№1	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 5</u>			<u>ПНЗ=20</u>	
2	Верхне-Волжское	6	Дзержинск	Нижегородская область	4	№1 №2 №3 №4	ШД
	Верхне-Волжское	7	Арзамас	Нижегородская область	2	№1 №3	ШД
	Верхне-Волжское	8	Кстово	Нижегородская область	2	№1 №2	ШД
	Верхне-Волжское	9	Ижевск	Удмуртская республика	6	№1 №2 №3 №6 №7 №8	ШД
	Верхне-Волжское	10	Киров	Кировская область	5	№1 №4 №7 №8 №10	по УПХ
	Верхне-Волжское	11	Кирово-Чепецк	Кировская область	1	№1	по УПХ
	Верхне-Волжское	12	Нижний Новгород	Нижегородская область	12	№1 №3 №4 №5 №7 №8 №11 №13 №16 №17 №18 №19	ШД

	Верхне-Волжское	13	Зеленый город	Нижегородская область Кстовский район	1	№1	ШД
	Верхне-Волжское	14	Чебоксары	Чувашская Республика	4	№1 №2 №3 №4	ШД
	Верхне-Волжское	15	Новочебоксарск	Чувашская Республика	2	№1 №2	ШД
	Верхне-Волжское	16	Саранск	Республика Мордовия	4	№1 №2 №3 №5	ШД
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 11</u>			<u>ПНЗ=43</u>	
3	Дальневосточное	17	Биробиджан	АО Еврейская	1	№1	по УПХ
	Дальневосточное	18	Благовещенск	Амурская обл.	1	№3	по УПХ
	Дальневосточное	19	Зея	Амурская обл.	1	№2	маршр по УПХ
	Дальневосточное	20	Комсомольск на Амуре	Хабаровский край	4	№8 №9 №10 №12	по УПХ
	Дальневосточное	21	Тында	Амурская обл.	1	№7	по УПХ
	Дальневосточное	22	Чегдомын	Хабаровский край	1	№1	по УПХ
	Дальневосточное	23	Хабаровск	Хабаровск	4	№2 №3 №5 №6	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 7</u>			<u>ПНЗ=13</u>	
4	Забайкальское	24	Краснокаменск	Забайкальский	1	№1	по УПХ
	Забайкальское	25	Петровск - Забайкальский	Забайкальский	1	№1	по УПХ
	Забайкальское	26	Гусиноозерск	Бурятия, Селенгинский район	1	№1	по УПХ
	Забайкальское	27	Селенгинск	Бурятия, Кабанский район	2	№1 №2	по УПХ
	Забайкальское	28	Улан-Удэ	Бурятия	3	№1 №2 №4	по УПХ

	Забайкальское	29	Чита	Забайкальский	5	№2 №3 №4 №5 №6	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 6</u>			<u>ПНЗ=13</u>	
5	Западно-Сибирское	30	Барнаул	Алтайский край	5	№1 №3 №6 №13№18	по УПХ
	Западно-Сибирское	31	Бердск	Новосибирская обл	1	№7	ШД
	Западно-Сибирское	32	Бийск	Алтайский край	3	№2 №5 №11	по УПХ
	Западно-Сибирское	33	Заринск	Алтайский край	1	№1	по УПХ
	Западно-Сибирское	34	Искитим	Новосибирская обл	2	№1 №5	ШД
	Западно-Сибирское	35	Кемерово	Кемерово	6	№1 №2 №8 №10 №17 №19	ШД
	Западно-Сибирское	36	Новокузнецк	Кемеровская обл.	8	№2 №9 №10 №16 !18 №19 №22 №23	ШД
	Западно-Сибирское	37	Новосибирск	Новосибирск	9	№1 №18 №21№24 №25 №26 №47 №49 №54	ШД
	Западно-Сибирское	38	Прокопьевск	Кемеровская обл.	2	№5 №7	ШД
	Западно-Сибирское	39	Томск	Томск	6	№2 №5 №11 №12 №13 №14	ШД
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 10</u>			<u>ПНЗ=43</u>	
6	Иркутское	40	<u>Ангарск</u>	Иркутская область	4	№25 №26 №27 №41 (№40- законсервиров ан с января 2001 г.)	по УПХ

	Иркутское	41	Меget	Иркутская область	1	№1	по УПХ
	Иркутское	42	Свирск	Иркутская область	1	№1	по УПХ
	Иркутское	43	Усолье-Сибирское	Иркутская область	2	№5 №4	по УПХ
	Иркутское	44	Черемхово	Иркутская область	2	№6 №7	по УПХ
	Иркутское	45	<u>Байкальск</u>	Иркутская область, Слюдянский район	1	№48 (№47 законсервирован в апреле 1998 г.)	по УПХ
	Иркутское	46	Култук	Иркутская область, Слюдянский район	1	№5	по УПХ
	Иркутское	47	Слюдянка	Иркутская область, Слюдянский район	1	№1	по УПХ
	Иркутское	48	Бирюсинск	Иркутская область, Тайшетский район	1	№2	по УПХ
	Иркутское	49	<u>Братск</u>	Иркутская область	6	№1 №2 №3 №7 №8 №11	по УПХ
	Иркутское	50	Вихоревка	Иркутская область	1	№4	по УПХ
	Иркутское	51	<u>Иркутск</u>	Иркутская область	6	№2 №3 №4 №10 №20 №21 №23	по УПХ
	Иркутское	52	Шелехов	Иркутская область	2	№1 №3	по УПХ
	Иркутское	53	Листвянка	Иркутская область	1	№1	по УПХ
	Иркутское	54	Усть-Илимск	Иркутская область	3	№1 №2 №3	по УПХ
	Иркутское	55	Саянск	Иркутская область	1	№3	по УПХ

	Иркутское	56	Тулун	Иркутская область	1	№1	по УПХ
	Иркутское	57	Зима	Иркутская область	2	№1 №2	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 18</u>			<u>ПНЗ=37</u>	
7	Калининградский ЦГМС	58	Калининград	Калининград	5	№1 №2 №4 №5 №6	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 1</u>			<u>ПНЗ=5</u>	
8	Камчатское	59	Петропавловск-Камчатский	Петропавловск-Камчатский	5	№1 №3 №5 №12 №13	по УПХ
9	Камчатское	60	Елизово	Камчатский край	1	№1	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 2</u>			<u>ПНЗ=6</u>	
10	Колымское	61	Магадан	Магадан	3	№1 №2 №15	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 1</u>			<u>ПНЗ=3</u>	
11	Мурманское	62	Апатиты	Мурманская обл	2	№2 №3	по УПХ ШД
	Мурманское	63	Заполярный	Мурманская обл	1	№1	по УПХ ШД
	Мурманское	64	Кандалакша	Мурманская обл	2	№1 №2	по УПХ ШД
	Мурманское	65	Кировск	Мурманская обл	1	№4	по УПХ ШД
	Мурманское	66	Кола	Мурманская обл	1	№1	по УПХ ШД
	Мурманское	67	Мончегорск	Мурманская обл	2	№2 №3	по УПХ ШД
	Мурманское	68	Мурманск	Мурманская обл	6	№1 №8 №12 №15 №17 №18	по УПХ ШД

	Мурманское	69	Оленегорск	Мурманская обл	1	№1	по УПХ ШД
	Мурманское	70	Никель	Мурманская обл	2	№5 №6	по УПХ ШД
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 9</u>			<u>ПНЗ=18</u>	
12	Обь - Иртышское	71	<u>Омск</u>	Омск	8	№1 №2 №5 №7 №26 №27 №28 №29	по УПХ ШД
	Обь - Иртышское	72	<u>Салехард</u>	Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ	1	№2	по УПХ
	Обь - Иртышское	73	<u>Тюмень</u>	<u>Тюмень</u>	5	№2 №3 №6 №9 №10	по УПХ
	Обь - Иртышское	74	Белоярский	Тюменская обл.	1	№1	адр
	Обь - Иртышское	75	Березово	Тюменская обл.	1	№1	по УПХ
	Обь - Иртышское	76	Нефтеюганск	Тюменская обл.	1	№1	по УПХ
	Обь - Иртышское	77	Нижневартовск	Тюменская обл.	2	№1№2	по УПХ
	Обь - Иртышское	78	Радужный	Тюменская обл.	1	№1	по УПХ
	Обь - Иртышское	79	Ханты-Мансийск	Тюменская обл.	1	№1	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 9</u>			<u>ПНЗ=21</u>	
13	Приволжское	80	<u>Саратов</u>	<u>Саратов</u>	6	№1 №2 №5 №6 №7 №8	по УПХ
	Приволжское	81	Балаково	Саратовская обл	3	№1 №4 №5	по УПХ
	Приволжское	82	<u>Оренбург</u>	<u>Оренбург</u>	3	№2 №5 №6	по УПХ
	Приволжское	83	Орск	Оренбургская область	4	№1 №3 №4 №5	по УПХ

	Приволжское	84	Новотроицк	Оренбургская область	2	№1 №3	по УПХ
	Приволжское	85	Кувандык	Оренбургская область	2	№1 №2	по УПХ
	Приволжское	86	Медногорск	Оренбургская область	2	№2 №3	по УПХ
	Приволжское	87	<u>Пенза</u>	Пенза	4	№1 №3 №7 №8	по УПХ
	Приволжское	88	<u>Самара</u>	<u>Самара</u>	10	№1 №2 №3 №4 №6 №7 №8 №9 №10 №11	по УПХ
	Приволжское	89	Новокуйбышевск	Самарская обл	3	№1 №2 №4	по УПХ
	Приволжское	90	Сызрань	Самарская обл	3	№1 №2 №3	по УПХ
	Приволжское	91	Тольятти	Самарская обл	7	№1 №2 №3 №4 №7 №8 №9 №10	по УПХ
	Приволжское	92	Жигулевск	Самарская обл	1	№1	по УПХ
	Приволжское	93	Чапаевск	Самарская обл	2	№1 №2	по УПХ
	Приволжское	94	<u>Ульяновск</u>	<u>Ульяновск</u>	4	№1 №3 №4 №5	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 15</u>			<u>ПНЗ=56</u>	
14	Приморское	95	Владивосток	Приморский край	6	№1№2 №3 №6 №10 №11	по УПХ
	Приморское	96	Артем	Приморский край	1	№1	по УПХ
	Приморское	97	Находка	Приморский край	1	№1	по УПХ
	Приморское	98	Партизанск	Приморский край	1	№1	по УПХ
	Приморское	99	Уссурийск	Приморский край	1	№9	по УПХ

	Приморское	100	Спасск-Дальний	Приморский край	1	№1	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 6</u>			<u>ПНЗ=11</u>	
15	Сахалинское	101	Александровск-Сахалинский	Сахалинская область	2	№1 №2	по УПХ
	Сахалинское	102	Ново-Александровск	Сахалинская область	1	№1	по УПХ
	Сахалинское	103	Корсаков	Сахалинская область	2	№1 №3	по УПХ
	Сахалинское	104	Оха	Сахалинская область	1	№1	по УПХ
	Сахалинское	105	Поронайск	Сахалинская область, Поронайский район	2	№1 №2	по УПХ
	Сахалинское	106	Южно-Сахалинск	Сахалинская область	4	№1 №2 №4 №10	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 6</u>			<u>ПНЗ=12</u>	
16	Северное	107	<u>Архангельск</u>	Архангельск Приморский район	3	№4 №5 №6	по УПХ
	Северное	108	Коряжма	Архангельская область	1	№1	по УПХ
	Северное	109	Северодвинск	Приморский район	2	№1 №2	по УПХ
	Северное	110	Новодвинск	Приморский район	2	№1 №3	по УПХ
	Северное	111	Вологда	Вологда	2	№1 №2	по УПХ
	Северное	112	Череповец	Вологодская обл	4	№1 №2 №3 №4 (+автоматические ПНЗ №1а-№5а)	по УПХ
	Северное	113	Воркута	Коми	2	№1 №2	по УПХ

	Северное	114	Сосногорск	Коми	1	№1	по УПХ
	Северное	115	Сыктывкар	Коми	3	№2 №9 №10	по УПХ
	Северное	116	Ухта	Коми	1	№1	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 10</u>			<u>ПНЗ=21</u>	
17	Северо-Западное	117	<u>Великий Новгород</u>	Великий Новгород	3	№1 №2 №4	по УПХ
	Северо-Западное	118	Боровичи	Новгородская область	1	№1	по УПХ
	Северо-Западное	119	Старая русса	Новгородская область	1	№1	по УПХ
	Северо-Западное	120	<u>Петрозаводск</u>	Республика Карелия	1	№3	по УПХ
	Северо-Западное	121	Надворицы	<u>Республика Карелия</u> , Сегежский район	1	№2	по УПХ
	Северо-Западное	122	<u>Псков</u>		1	№3	с р
	Северо-Западное	123	Великие Луки		1	№1	с р
	Северо-Западное	124	<u>С.Петербург</u>		10	№1 №2 №4 №5 №6 №7 №8 №10 №11 №12 №27	ШД
	Северо-Западное	125	Кириши		2	№4 №6	по УПХ
	Северо-Западное	126	Кингисепп		1	№2	по УПХ
	Северо-Западное	127	Выборг		1	№2	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 11</u>			<u>ПНЗ=23</u>	
18	Северо-Кавказское	128	<u>Астрахань</u>	Астрахань	5	№1 №3 №4 №8 №9	по УПХ

	Северо-Кавказское	129	Досанг	АГКМ Астраханская обл.	1	№6	по УПХ
	Северо-Кавказское	130	Нариманов	АГКМ Астраханская обл.	1	№7	по УПХ
	Северо-Кавказское	131	Аксарайский	АГКМ Астраханская обл.	1	№10	по УПХ
	Северо-Кавказское	132	Владикавказ	Республика Северная Осетия-Алания	2	№1 №2	по УПХ
	Северо-Кавказское	133	<u>Волгоград</u>	Волгоград	4	№3 №5 №35 №36	по УПХ
	Северо-Кавказское	134	Волжский	Волгоградская область	1	№5	по УПХ
	Северо-Кавказское	135	Краснодар	Краснодар	3	№1 №8 №9	по УПХ
	Северо-Кавказское	136	Сочи	Краснодарский край	2	№1 №4 + СКЭМ	по УПХ
	Северо-Кавказское	137	Новороссийск	Краснодарский край	3	№2 №4 №5	по УПХ
	Северо-Кавказское	138	<u>Ростов на Дону</u>	Ростов на Дону	7	№2 №21 №29 №44 №51 №52 №55	по УПХ
	Северо-Кавказское	139	Азов	Ростовская область	2	№2 №3	по УПХ
	Северо-Кавказское	140	Шахты	Ростовская область	1	№1	по УПХ
	Северо-Кавказское	141	Таганрог	Ростовская область	1	№2	по УПХ
	Северо-Кавказское	142	Цимлянск	Ростовская область	1	№1	по УПХ
	Северо-Кавказское	143	Волгодонск	Ростовская область	2	№3 №4	по УПХ
	Северо-Кавказское	144	<u>Ставрополь</u>	Ставропольский край	4	№3 №4 №6 №7	по УПХ
	Северо-Кавказское	145	Пятигорск	Ставропольский край	1	№1	по УПХ

	Северо-Кавказское	146	Кисловодск	Ставропольский край	1	№1	по УПХ
	Северо-Кавказское	147	Минеральные Воды	Ставропольский край	1	№1	по УПХ
	Северо-Кавказское	148	Невинномысск	Ставропольский край	3	№3 №4 №3В	по УПХ
	Северо-Кавказское	149	Махачкала	Дагестан	3	№1 №3 №4	по УПХ
	Северо-Кавказское	150	Черкесск	Карачаево-Черкесская	1	№2	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 23</u>			<u>ПНЗ=51</u>	
19	Средне-Сибирское	151	Абакан	Республика Хакасия	2	№2 №3	ШД
	Средне-Сибирское	152	Саяногорск	Республика Хакасия	1	№2	по УПХ ШД
	Средне-Сибирское	153	Черногорск	Республика Хакасия	1	№2	по УПХ ШД
	Средне-Сибирское	154	Красноярск	Красноярск	8	№1 №3 №5 №7 №8 №9 №20 №21	по УПХ ШД
	Средне-Сибирское	155	Ачинск	Красноярский край	3	№2 №3 №4	по УПХ ШД
	Средне-Сибирское	156	Канск	Красноярский край	2	№1 №2	по УПХ ШД
	Средне-Сибирское	157	Лесосибирск	Красноярский край	2	№2 №3	по УПХ ШД
	Средне-Сибирское	158	Минусинск	Красноярский край	1	№2	по УПХ ШД
	Средне-Сибирское	159	Назарово	Красноярский край	2	№1 №2	по УПХ ШД
	Средне-Сибирское	160	Кызыл	Тыва	3	№2 №5 №6	по УПХ ШД

	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 10</u>			<u>ПНЗ=25</u>	
20	Республики Татарстан	161	Казань	Татарстан	10	№3 №4 №5 №6 №7 №8 №15 (маршр- №9 №10 №11)	по УПХ ШД
	Республики Татарстан	162	Набережные Челны	Татарстан	6	№1 №2 (маршр- №16 №17 №18 №19)	по УПХ
	Республики Татарстан	163	Нижнекамск	Татарстан	6	№1 (маршр.№20 №21 №22 №23 №24)	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 3</u>			<u>ПНЗ=22</u>	
21	Уральское	164	Пермь	Пермь	7	№12 №13 №14 №16 №17 №18 №20	по УПХ
	Уральское	165	Березники	Пермский край	4	№3 №5 №6 №7	по УПХ
	Уральское	166	Губаха	Пермский край	2	№1 №2	по УПХ
	Уральское	167	Соликамск	Пермский край	5	№2 №3 №4 №5 №6	по УПХ
	Уральское	168	Курган	Курган	5	№1 №2 №3 №4 №5	по УПХ
	Уральское	169	Челябинск	Челябинск	8	№16 №17 №18 №20 №22 №23 №27 №28	по УПХ
	Уральское	170	Магнитогорск	Челябинская обл.	5	№31 №33 №34 №35 №36	по УПХ
	Уральское	171	Златоуст	Челябинская обл.	2	№1 №2	по УПХ

	Уральское	172	Екатеринбург	Екатеринбург	8	№1 №2 №3 №4 №5 №8 №9 №14	по УПХ
	Уральское	173	Нижний Тагил	Свердловская область	4	№1 №2 №3 №4	по УПХ
	Уральское	174	<u>Первоуральск</u>	Свердловская область	2	№1 №2	по УПХ
	Уральское	175	К.Уральский	Свердловская область	2	№1 №2	по УПХ
	Уральское	176	Красноуральск	Свердловская область	2	№2 №3	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 13</u>			<u>ПНЗ=56</u>	
	ЦЧО	177	Ст.Оскол	Белгородская область	3	№1 №2 №13	по УПХ
	ЦЧО	178	Губкин	Белгородская область	2	№1 №3	по УПХ
	ЦЧО	179	Брянск	Брянск	4	№2 №3 №4 №13	по УПХ
	ЦЧО	180	Воронеж	Воронеж	5	№1 №7 №8 №9 №10	по УПХ
	ЦЧО	181	Курск	Курск	5	№3 №15 №17 №18 №36	по УПХ
	ЦЧО	182	Липецк	Липецк	6	№2 №3 №4 №6 №8 №10	по УПХ
	ЦЧО	183	Орел	Орел	4	№1 №2 №3 №4	по УПХ
	ЦЧО	184	Тамбов	Тамбов	3	№1 №2 №3	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 8</u>			<u>ПНЗ=32</u>	
23	Якутское	185	Якутск	Саха Якутия	3	№1 №3 №15	по УПХ
	Якутское	186	Мирный	Саха Якутия	1	№2	по УПХ

	Якутское	187	Нерюнгри	Саха Якутия	2	№3 №4	по УПХ
	Якутское	188	Усть-Нера	Саха Якутия	1	№1	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 4</u>			<u>ПНЗ=7</u>	
24	МосЦГМС	189	Воскресенск	Московская область	2	№1 №4	по УПХ
	МосЦГМС	190	Клин	Московская область	1	№1 (№6 №7 - закрыты)	по УПХ
	МосЦГМС	191	Коломна	Московская область	2	№5 №6	по УПХ
	МосЦГМС	192	Москва	Москва	16	№1 №2 №18 №19 №20 №21 №22 №23 №25 №26 №27 №28 №33 №34 №35 №38	по УПХ
	МосЦГМС	193	Мытищи	Московская область	2	№1 №2	по УПХ
	МосЦГМС	194	Подольск	Московская область	3	№1 №2 №5	по УПХ
	МосЦГМС	195	Серпухов	Московская область	2	№1 №3	по УПХ
	МосЦГМС	196	Щелково	Московская область	2	№2 №3	по УПХ
	МосЦГМС	197	Электросталь	Московская область	2	№2 №3	по УПХ
	МосЦГМС	198	Дзержинский	Московская область	1	№1	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 10</u>			<u>ПНЗ=33</u>	
25	Центральное УГМС	199	Владимир	Владимир	4	№1 №3 №4 №5	по УПХ
	Центральное УГМС	200	Иваново	Иваново	2	№1 №2	ШД

	Центральное УГМС	201	Приволжск	Приволжск	1	№5	ШД
	Центральное УГМС	202	Калуга	Калуга	2	№1 №2	по УПХ
	Центральное УГМС	203	Кострома	Кострома	4	№1 №2 №3 №4	по УПХ
	Центральное УГМС	204	Волгореченск	Костромская обл.	1	№1	по УПХ
	Центральное УГМС	205	Тула	<u>Тула</u>	5	№1 №5 №9 №10 №11	по УПХ
	Центральное УГМС	206	Новомосковск	Тульская область	3	№1 №2 №4	по УПХ
	Центральное УГМС	207	Ясная Поляна	Тульская область Щекинский район	2	№1 №2	по УПХ
	Центральное УГМС	208	Рязань	Рязань	2	№1 №6 (№2 №3 -закрыты)	по УПХ
	Центральное УГМС	209	Смоленск	Смоленск	2	№4 №5	по УПХ
	Центральное УГМС	210	Тверь	Тверь	1	№1	по УПХ
	Центральное УГМС	211	Ярославль	<u>Ярославль</u>	5	№1 №2 №3 №4 №5	по УПХ
	Центральное УГМС	212	Переяславль	Ярославская область	1	№1	по УПХ
	Центральное УГМС	213	Рыбинск	Ярославская область	2	№1 №2	по УПХ
	<u>ИТОГО по УГМС</u>		<u>городов= 15</u>			<u>ПНЗ=37</u>	
	Всего городов		213	Всего ПНЗ	608		

