

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
им. А.И.ВОЕЙКОВА»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПИСЬМО

**СОСТОЯНИЕ РАБОТ
ПО МОНИТОРИНГУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

В 2008 ГОДУ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2009 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 о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы», представленных УГМС за 2008 год, результатов проверки градуировочных графиков для определения концентраций примесей, анализа качества информационных материалов, результатов внешнего контроля, осуществляемого ГУ «ГГО», а также методических инспекций ГУ «ГГО».

В Методическом письме также представлены 3 Приложения:

- Приложение 1 - «Об особенностях оценки метрологических характеристик методик количественного химического анализа атмосферного воздуха»,
- Приложение 2 – «Оформление результатов Внешнего контроля точности»,
- Приложение 3 – «Оформление «Ежегодного отчета о работе УГМС»».

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, с.н.с. А.А.Павленко, н.с. Т.П.Струковой, в.н.с.В.С.Титовым, в.н.с.Л.Р.Сонькиным, с.н.с. И.С.Яновским, с.н.с. Е.В.Ковачевой под руководством зам. Директора ГУ «ГГО» С.С.Чичерина.

По всем вопросам можно обращаться в ОИМЗА ГУ «ГГО»

Шариковой Ольге Павловне.

Тел.: (812) 297-59-01

Факс (812) 297-86-61

e-mail: kovach@main.mgo.rssi.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	8
1.2. Выполнение программы наблюдений	10
2. Достоверность и качество работы сетевых лабораторий	11
2.1. Внешний контроль точности измерений, проводимый ГУ «ГГО»..	12
2.1.1. Внешний контроль точности в 2008 г.	12
2.1.2. Итоги проведения внешнего контроля за период с 2000 г. по 2009 г.	46
2.2. Внешний контроль точности измерений концентраций ароматических углеводородов хроматографическими методами, проводимый ГУ «ГГО».....	52
2.3. Согласование и оценка качества градуировочных графиков, проводимые ГУ «ГГО».....	62
2.4. Внутренний контроль точности анализов проб в сетевых ЛМЗА ...	63
2.5. Внешний контроль точности измерений, проводимый Центральными лабораториями УГМС	64
2.6. Проведение методических инспекций сетевых лабораторий Центральными лабораториями УГМС	67
2.7. Внедрение новых методик в сетевых лабораториях	68
3. Прогнозирование загрязнения воздуха	70
4. Состояние технических средств измерений на сети Росгидромета....	73
Приложение 1. Об особенностях оценки метрологических характеристик методик количественного химического анализа атмосферного воздуха.....	86
Приложение 2. Оформление результатов Внешнего контроля точности	93
Приложение 3. Оформление «Ежегодного отчета о работе УГМС».....	94
Выводы.....	107
Список сокращений	108

1. Состояние сети Государственной службы мониторинга загрязнения атмосферы

Регулярная сеть Государственной службы мониторинга загрязнения атмосферы (ГСМЗА) на территории Российской Федерации в 2008 году состояла из 615 стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы (ПНЗ), расположенных в 224 городах. Количество лабораторий (и групп) мониторинга загрязнения атмосферы в целом на сети ГСМЗА составило 154.

Основная информация о состоянии работ по мониторингу загрязнения атмосферы приведена в таблице 1.1, которая составлена по данным «Сведений УГМС о работах по мониторингу загрязнения атмосферы за 2008 год».

В таблице 1.1 для каждого из 24 УГМС указано число действующих в 2008 году стационарных постов наблюдений загрязнения атмосферы, и городов, в которых они расположены. Отдельно выделены города с безлабораторным контролем (73 города). В последних двух столбцах содержатся сведения о количестве химических лабораторий, осуществляющих химический анализ проб воздуха для каждого из 24 УГМС. Из них выделены кустовые лаборатории - 43, 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 11 до 37 примесей. Всего за год проведено 3163 тыс. наблюдений. На сети действует 154 лаборатории, из них - 43 кустовых. За год проведено 3464 тыс. химических анализов.

В таблице 1.2 представлена информативность сети ГСМЗА : значения информативности для разовых наблюдений основных и специфических примесей, для бенз(а)пирена, для металлов и суммарная информативность. По сравнению с прошлым годом суммарная информативность уменьшилась на 64 (в первую очередь за счет уменьшения разовых наблюдений) и составила 3018.

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

Таблица 1.1

Сведения о работе сети регулярных наблюдений за загрязнением атмосферы по данным УГМС Росгидромета на 1 января 2009 г.

№	УГМС	Количество					Наблюдений всего тыс	За специфическими примесями, %	Химические анализы за год, тыс.	Количество	
		Городов с регулярными наблюдениями на стационарных ПНЗ	В том числе с безлабораторным контролем	Стационарных ПНЗ	Всего контролируемых примесей	Специфических примесей				Лабораторий или групп МЗА	В том числе кустовых лабораторий
1	Башкирское	5	0	20	27	22	109,2	43	108,7	5	0
2	Верхне-Волжское	14	8	46	33	29	190,3	44	197,8	7	5
3	Дальневосточное	6	1	11	14	9	62,2	34	63,2	7	3
4	Забайкальское	9	4	19	21	16	87,1	27	87,1	5	2
5	Западно-Сибирское	11	2	45	30	25	282,5	42	301,5	9	2
6	Иркутское	18	10	37	30	17	161,2	36	143,6	8	5
7	Калининградский ЦГМС	1	0	5	16	11	19,1	23	19,1	1	0
8	Камчатское	2	1	6	15	10	24,4	15	31,2	1	0
9	Колымское	1	0	3	14	9	15,7	23	21,5	1	0
10	Мурманское	9	4	18	15	11	78,4	20	78,4	5	4
11	Обь-Иртышское	9	5	21	27	12	154,6	50	170,2	4	1
12	Приволжское	16	3	56	37	33	319,9	38	430,9	12	3
13	Приморское	7	5	11	11	6	42,0	12	49,6	3	2
14	Сахалинское	6	1	12	17	12	50,7	22	50,8	5	1
15	Северное	8	1	20	12	6	100,2	42	129,8	7	1
16	Северо-Западное	12	6	25	22	18	134,5	60	135,6	6	3
17	Северо-Кавказское	23	10	50	16	11	222,8	31	216,5	13	4
18	Среднесибирское	10	4	25	27	22	200,7	46	189,9	6	2
19	Республики Татарстан	3	1	10	13	7	72,1	55	61,4	2	1
20	Уральское	14	0	57	35	30	304,4	45	402,6	14	0
21	Центральное	16	4	40	27	22	212,2	32	214,9	12	1
22	МосЦГМС	11	1	36	28	23	108,8	27	133,3	10	1
23	ЦЧО	9	1	35	19	14	169,5	27	185,8	8	1
24	Якутское	4	1	7	17	5	40,4	32	40,4	3	1
	ИТОГО на 1 января 2009 г.	224	73	615	-	-	3163	34*	3464	154	43

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

Таблица 1.2

Информативность сети мониторинга загрязнения атмосферы за 2008 год

№	УГМС	Разовые наблюдения	Бенз(а)-пирен	Сумма тяжелых металлов	Суммарная информативность
1	Башкирское	62	5	27	94
2	Верхне-Волжское	113	10	90	213
3	Дальневосточное	55	6	21	82
4	Забайкальское	51	4	18	73
5	Западно-Сибирское	102	9	53	164
6	Иркутское	111	10	63	184
7	Калининградский ЦГМС	8	1	7	16
8	Камчатское	13	1	7	21
9	Колымское	7	1	7	15
10	Мурманское	47	5	40	92
11	Обь-Иртышское	78	3	18	99
12	Приволжское	162	14	81	257
13	Приморское	36	4	3	43
14	Сахалинское	31	1	8	40
15	Северное	57	8	28	93
16	Северо-Западное	210	17	40	267
17	Северо-Кавказское	173	19	63	255
18	Среднесибирское	77	10	36	123
19	Республики Татарстан	29	8	18	56
20	Уральское	177	13	118	308
21	Центральное	93	13	95	201
22	МосЦГМС	96	10	54	160
23	ЦЧО	62	9	49	120
24	Якутское	26	2	14	42
	ИТОГО на 1 ян.2008 г	1876	183	958	3018

Таблица 1.3

Выполнение программы наблюдений на сети МЗА Росгидромета и по данным УГМС в 2008 году

№	УГМС	Выполнение программы наблюдений %	Количество ПНЗ, работающих			
			по полной программе (4 раза в сутки) П	по неполной программе (3 раза в сутки) НП	по сокращенной программе (2 раза в сутки) СР	по скользящей программе С
1	Башкирское	102	5	15	0	0
2	Верхне-Волжское	101	14	28	5	0
3	Дальневосточное	99	5	6	0	2
4	Забайкальское	103	0	17	2	0
5	Западно-Сибирское	83	1	44	2	0
6	Иркутское	99	6	19	12	0
7	Калининградский ЦГМС	93	0	5	0	0
8	Камчатское	98	0	6	0	0
9	Колымское	100	1	2	0	0
10	Мурманское	102	2	15	1	0
11	Обь - Иртышское	98	3	11	1	6
12	Приволжское	100	15	55	1	1
13	Приморское	100	0	8	4	0
14	Сахалинское	100	4	8	0	0
15	Северное	100	4	17	1	0
16	Северо-Западное	124	3	19	1	2
17	Северо-Кавказское	95	2	47	1	0
18	Среднесибирское	100	9	16	0	0
19	Республики Татарстан	100	1	9	0	0
20	Уральское	107	24	32	0	1
21	Центральное	102	8	28	3	1
22	МосЦГМС	120	7	22	7	0
23	ЦЧО	99	7	28	0	0
24	Якутское	105	1	6	0	0
	ИТОГО		122	463	41	13
	ИТОГО в среднем по сети (%) в 2008 г	101	19	73	6	2

1.1. Изменения в составе сети ГСМЗА и программе работ на ПНЗ

В 2008 году по сравнению с прошлым годом количество стационарных постов наблюдений за загрязнением атмосферы увеличилось на 1, число контролируемых городов не изменилось.

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

Башкирское

Все ПНЗ являются постами федерального уровня, изменений в составе сети нет. В программе работ ПНЗ по примесям и срокам наблюдений внесены изменения:

- в г. Уфа –на ПНЗ №2 и в г. Стерлитамак ПНЗ №2 прекращены наблюдения за растворимыми сульфатами;

В г. Уфа- на ПНЗ №16 восстановлены наблюдения за взвешенными веществами;

в г. Уфа - на ПНЗ №18 и в г. Стерлитамак на ПНЗ №4 введены наблюдения за оксидом азота,

в г. Туймазы полностью прекращены наблюдения за тяжелыми металлами.

Верхне-Волжское

В 2008г не проводились работы: на ПНЗ №4 и ПНЗ №9 в г.Ижевске и на ПНЗ №1 в г.Глазове (Удмуртской ЦГМС) в связи с прекращением финансирования из бюджета Республики.

В г. Дзержинске на стационарном ПНЗ №3 с июня возобновлены наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха и организована работа ПНЗ №3 и №4 по полной программе наблюдений (1,7,13,19 час).

В г. Арзамас открыт пункт наблюдений -ПНЗ №3.

Западно-Сибирское

В г. Новосибирске с 26.10.08 закрыт ПНЗ №42 из-за отсутствия средств на ремонт и восстановление павильона (ранее был разграблен). Недовыполнение программы наблюдений связано с аварийным отключением электроэнергии на ПНЗ и выходом из строя электроаспираторов в гг. Барнаул, Бийск, Новокузнецк, Кемерово, Томск, Новосибирск.

Дополнительно в г.Новосибирске на ПНЗ № 26 проводятся наблюдения в 4-й срок (1⁰⁰) по ряду примесей. В г. Томске с 0.9-0.12 2008г на ПНЗ №13 также проводились наблюдения в срок 1⁰⁰ по 4-м примесям.

Обь-Иртышское

В 2008г. в г. Омске продолжены наблюдения на ПНЗ №1 и начаты наблюдения на ПНЗ №28 - финансирование из средств областного бюджета (в рамках Соглашения между Правительством Омской области

и Росгидрометом). В г. Тюмени продолжил работу стационарный пост ПНЗ №10 работает за счет финансирования из местного бюджета.

Приволжское

Дополнительно к государственной системе наблюдений продолжены на базе лабораторий управления:

-регулярные стационарные наблюдения в г.Самара на 4-х ПНЗ, п. Мехзавод (ПНЗ №12), п. Красная Глинка (ПНЗ №13), п.116 км (ПНЗ №14), на ул. Партизанской (ПНЗ №15); с1.02 2008г. приняты в эксплуатацию еще два ПНЗ, которые ранее обслуживались специалистами ФГУЗ «Центр гигиены иЭпидемиологии в Самарской области»;

- 1-ом ПНЗ в г.Чапаевск (ПНЗ №3);

-регулярные стационарные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в воскресенье и праздничные дни в г. Новокуйбышевске;

-с 01.04.2008г. введена полная программа наблюдений на ПНЗ №8;

- регулярные наблюдения на дополнительном стационарном ПНЗ в г. Сызрани, расположенном на границе СЗЗ Сызранского НПЗ;

- контроль за содержанием изопропилбензола в атмосфере г.Новокуйбышевска, нитробензола- в атмосфере г. Чапаевска;

- в п. Маяк на ПНЗ продолжены регулярные стационарные наблюдения по скользящей программе дополнительно за счет средств предприятия «СТ-ТРАНС» на базе ЛМЗС Новокуйбышевск.

Приморское

В г. Владивостоке в связи с реконструкцией площади Луговая временно приостановлена работа стационарного ПНЗ №10; работает маршрутный пост №4 в другом районе города (сроки 07 и 19), ранее не охваченном наблюдениями.

Северо-Западное

В 2008 году так и не начал работу ПНЗ №3 г.Санкт-Петербурга (не работает с 2002 года),из-за отсутствия финансирования из местного бюджета.

Северо- Кавказское

В 2008г не проводились наблюдения на одном стационарном посту основной сети в г. Новороссийске- ПНЗ №2; на одном стационарном посту дополнительной сети в г.Волгодонске -ПНЗ №2 (не финансируется из местного бюджета). Наблюдения в г. Новочеркасске (3 ПНЗ) не проводились в связи с отсутствием финансирования ведомственной лаборатории МУП «Прогресс» из местного бюджета. Отремонтирован и введен в действие стационарный пост (ПНЗ №2) дополнительной сети в г.Волжском (по соглашению с МУ «Служба охраны окружающей среды г. Волжского»).

Уральское

С января 2008 г возобновил работу ПНЗ №31 г.Магнитогорска. Пост не работал с октября 1999г (был разграблен и разрушен).

Якутское

В 2008 г. не велись наблюдения в пос. Мохсоголлох, пост разграблен и разбит.

Дальневосточное, Забайкальское, Иркутское, Камчатское, Колымское, Калининградский ЦГМС, Мурманское, МосЦГМС, Центральное, Сахалинское, Северное, Среднесибирское, Республики Татарстан, ЦЧО - изменений в составе сети и программе наблюдений нет.

1.2. Выполнение программы наблюдений

В Таблице 1.3 приведены результаты выполнения программы наблюдений в 2008 году (%), а также программа проведения разовых наблюдений по сведениям УГМС.

Из таблицы 1.3 следует, что в среднем программа наблюдений на сети выполнена на 100%.

19% ПНЗ работает по полной программе (4 раза в сутки)

73% 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)

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 254 ПНЗ 153 городов из 23 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 86 ПНЗ из 43 городов 7 УГМС.

- Мурманский ЦГМС-Р проводит анализ на бенз(а)пирен из 5 городов (9 ПНЗ) и металлы из 6 городов (6 ПНЗ) Мурманского УГМС.

В целом для сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета в 2008 году характерны 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.

2. Достоверность и качество работы сетевых лабораторий

Для обеспечения достоверности и качества информации о загрязнении атмосферы ГУ 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 образцов контроля, сбор, обработка, анализ и оценка результатов измерений в ЛМЗА сети),
- проверки и согласования градуировочных графиков для определения концентраций примесей,
- анализа материалов, поступающих из сетевых лабораторий (отчетов, справок, результатов контроля, информации о технической оснащенности сетевых подразделений),
- проведения методических инспекций, оказания методической помощи, выявления и устранения ошибок по отбору и анализу проб,
- обучения персонала сетевых подразделений по проведению работ по контролю загрязнения атмосферы на ежегодно проводимых ГУ ГГО научно-методических курсах «Современные задачи мониторинга загрязнения атмосферы».

Методическое письмо ГУ ГГО «Состояние 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 измерений, проводимый ГУ «ГГО»

ГУ ГГО как методический центр сети МЗА Росгидромета проводила внешний контроль качества измерений концентраций загрязняющих веществ в лабораториях.

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями примесей ГУ «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 $\pm 25\%$. ЛМЗА, получившие 3 неудовлетворительных результата измерения заданной концентрации, получили НЕУД оценку по контролю примеси в целом.

2.1.1 Внешний контроль точности в 2008 г.

В 2008 г. контроль качества измерений проводился в этом году по 2 примесям: **диоксид азота и формальдегид.**

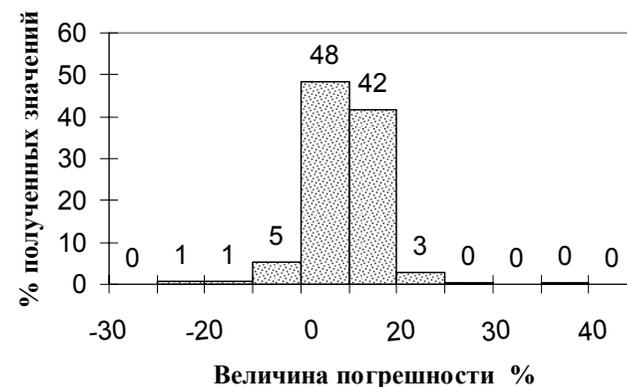
Формальдегид.

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями были разосланы в ЛМЗА 24 УГМС сети МЗА, ответы получены из 105 лабораторий сети наблюдений за загрязнением атмосферы. 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. 2.1.1

Из представленных данных видно, что все лаборатории получили удовлетворительные оценки.

На рис.2.1.1. представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций формальдегида. 98% погрешностей находятся в диапазоне от -10% до 25%.

рис. 2.1.1
Гистограмма распределения погрешности измерения формальдегида
Всего Удовлетворительных результатов 100%



Измерения концентраций **формальдегида** проводились двумя методами:

- 1- ацетилацетоном: РД52.04.186-89 метод 5.3.3.7
- 2- фенолгидразином: РД52.04.186-89 метод 5.3.3.6

Как показал анализ полученных результатов, на сети работают: методом с фенолгидразином в 53 лабораториях, а методом с ацетилацетоном в 52 лабораториях.

Таблица 2.1.1
Результаты внешнего контроля измерения концентраций формальдегида в лабораториях Росгидромета

№	Наименование УГМС	лаборатория МЗА	метод	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Среднее X, мкг	Погрешность 100%*(X-C)/C	Оценка
					1	2	3	4	5			
1	Башкирское	Стерлитамак	1	1,00	0,82	0,86	0,78	0,78	0,84	0,82	-18	УДОВЛ
				2,00	1,72	1,70	1,72	1,68	1,72	1,71	-15	УДОВЛ
				4,00	3,50	3,48	3,52	3,54	3,50	3,51	-12	УДОВЛ
				6,00	5,40	5,44	5,42	5,42	5,48	5,43	-9	УДОВЛ
2	Башкирское	Уфа	1	8,00	7,30	7,26	7,22	7,26	7,26	7,26	-9	УДОВЛ
				1,00	1,02	1,02	1,02	1,00	1,04	1,02	2	УДОВЛ
				2,00	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	1	УДОВЛ
				4,00	3,95	3,97	3,95	3,95	3,95	3,95	-1	УДОВЛ
3	Башкирское	Туймазы	1	6,00	5,86	5,84	5,86	5,86	5,84	5,85	-2	УДОВЛ
				8,00	7,58	7,60	7,60	7,56	7,59	7,59	-5	УДОВЛ
				1,00	0,88	0,98	0,86	0,94	0,92	0,92	-8	УДОВЛ
				2,00	1,82	1,95	1,95	1,80	1,89	1,88	-6	УДОВЛ
4	Башкирское	Салават	1	4,00	4,01	3,96	3,82	3,82	3,78	3,88	-3	УДОВЛ
				6,00	5,94	5,90	5,94	6,04	5,98	5,96	-1	УДОВЛ
				8,00	7,45	7,53	7,47	7,51	7,53	7,50	-6	УДОВЛ
				1,00	0,89	0,87	0,93	0,93	0,89	0,90	-10	УДОВЛ
5	Башкирское	Благовещенск	1	2,00	1,73	1,80	1,73	1,78	1,73	1,75	-12	УДОВЛ
				4,00	3,55	3,60	3,64	3,73	3,60	3,62	-9	УДОВЛ
				6,00	5,33	5,42	5,35	5,39	5,44	5,39	-10	УДОВЛ
				8,00	7,06	7,10	7,10	7,10	7,10	7,09	-11	УДОВЛ
6	Башкирское	Ижевск	1	1,00	0,75	0,75	0,78	0,75	0,75	0,76	-24	УДОВЛ
				2,00	1,58	1,60	1,60	1,55	1,53	1,57	-21	УДОВЛ
				4,00	3,50	3,50	3,48	3,50	3,50	3,50	-13	УДОВЛ
				6,00	5,45	5,53	5,45	5,43	5,45	5,46	-9	УДОВЛ
7	Башкирское	Ижевск	2	8,00	7,40	7,43	7,43	7,38	7,40	7,41	-7	УДОВЛ

6	Верхне-Волжское	Саранск	2	1,00	0,97	1,02	1,02	0,92	0,97	0,98	-2	УДОВЛ
				2,00	2,04	2,04	2,04	2,09	2,04	2,05	2	УДОВЛ
				4,00	4,08	4,08	4,03	4,18	4,13	4,10	2	УДОВЛ
				6,00	5,92	6,12	5,92	5,92	6,02	5,98	0	УДОВЛ
7	Верхне-Волжское	Киров	1	8,00	7,96	7,96	7,96	8,06	7,99	7,99	0	УДОВЛ
				1,00	0,99	0,99	1,01	0,98	0,99	0,99	-1	УДОВЛ
				2,00	1,99	1,99	2,00	1,99	2,00	1,99	0	УДОВЛ
				4,00	4,01	4,01	3,99	3,99	3,99	4,00	0	УДОВЛ
8	Верхне-Волжское	Новочебоксарск	2	6,00	5,96	5,96	5,94	5,94	5,94	5,95	-1	УДОВЛ
				8,00	7,91	7,91	7,89	7,89	7,90	7,90	-1	УДОВЛ
				1,00	0,97	1,01	0,94	0,96	0,97	0,97	-3	УДОВЛ
				2,00	1,92	1,92	1,93	1,93	1,99	1,94	-3	УДОВЛ
9	Верхне-Волжское	Ижевск	2	4,00	3,85	3,85	3,81	3,84	3,90	3,85	-4	УДОВЛ
				6,00	5,77	5,72	5,81	5,77	5,82	5,78	-4	УДОВЛ
				8,00	7,78	7,79	7,65	7,76	7,75	7,75	-3	УДОВЛ
				1,00	0,94	0,97	0,92	0,94	0,94	0,94	-6	УДОВЛ
10	Верхне-Волжское	Нижний Новгород	2	2,00	1,99	1,96	2,02	1,97	1,99	1,99	-1	УДОВЛ
				4,00	4,02	4,01	4,04	4,03	4,03	4,03	1	УДОВЛ
				6,00	6,13	6,11	6,10	6,14	6,12	6,12	2	УДОВЛ
				8,00	8,00	8,02	8,00	7,99	8,00	8,00	0	УДОВЛ
11	Верхне-Волжское	Дзержинск	1	1,00	0,96	0,97	0,96	0,96	0,96	0,96	-4	УДОВЛ
				2,00	1,98	1,97	1,99	1,99	1,98	1,98	-1	УДОВЛ
				4,00	4,02	4,00	3,99	3,99	4,00	4,00	0	УДОВЛ
				6,00	6,10	6,21	6,30	6,30	6,20	6,20	3	УДОВЛ
12	Дальневосточное	Хабаровск	2	8,00	8,11	8,23	7,99	8,11	8,11	8,11	1	УДОВЛ
				1,00	0,93	1,05	0,95	1,00	0,93	0,97	-3	УДОВЛ
				2,00	2,03	2,10	1,91	1,81	1,89	1,95	-3	УДОВЛ
				4,00	4,03	3,87	3,75	3,70	3,92	3,85	-4	УДОВЛ
13	Дальневосточное	Хабаровск	2	6,00	5,80	5,97	5,61	5,78	5,94	5,82	-3	УДОВЛ
				8,00	7,85	7,52	7,69	7,75	7,40	7,64	-4	УДОВЛ
				1,00	1,06	1,06	1,04	1,03	1,03	1,04	4	УДОВЛ
				2,00	2,06	2,04	2,04	2,00	2,00	2,03	1	УДОВЛ

Дальневосточное			4,00	4,02	4,02	4,00	4,00	3,98	4,00	0	УДОВЛ
Дальневосточное			6,00	6,06	6,00	5,98	5,94	5,93	5,98	0	УДОВЛ
Дальневосточное			8,00	7,79	7,75	7,75	7,75	7,72	7,75	-3	УДОВЛ
13 Дальневосточное	Благовещенск	2	1,00	0,98	1,01	0,99	0,99	0,98	0,99	-1	УДОВЛ
Дальневосточное			2,00	1,93	1,95	1,94	1,98	1,97	1,95	-2	УДОВЛ
Дальневосточное			4,00	3,93	3,95	3,98	3,96	3,97	3,96	-1	УДОВЛ
Дальневосточное			6,00	5,76	5,71	5,81	5,75	5,83	5,77	-4	УДОВЛ
Дальневосточное			8,00	7,75	7,86	7,80	7,77	7,78	7,79	-3	УДОВЛ
14 Дальневосточное	Зея	2	1,00	1,05	1,03	1,05	1,04	1,02	1,04	4	УДОВЛ
Дальневосточное			2,00	2,02	2,01	2,00	1,99	2,03	2,01	0	УДОВЛ
Дальневосточное			4,00	4,07	4,02	4,00	4,03	4,01	4,03	1	УДОВЛ
Дальневосточное			6,00	6,02	6,04	6,06	6,01	6,01	6,03	0	УДОВЛ
Дальневосточное			8,00	7,59	7,62	7,60	7,63	7,66	7,62	-5	УДОВЛ
15 Дальневосточное	Биробиджан	2	1,00	1,02	0,99	1,00	1,00	0,99	1,00	0	УДОВЛ
Дальневосточное			2,00	1,77	1,80	1,76	1,80	1,81	1,79	-11	УДОВЛ
Дальневосточное			4,00	3,70	3,64	3,73	3,73	3,70	3,70	-8	УДОВЛ
Дальневосточное			6,00	5,99	5,92	5,94	5,92	5,92	5,94	-1	УДОВЛ
Дальневосточное			8,00	7,13	7,20	7,16	7,14	7,19	7,16	-10	УДОВЛ
16 Дальневосточное	Селегинск	2	1,00	1,03	1,06	1,13	1,09	1,10	1,08	8	УДОВЛ
Забайкальское			2,00	1,85	1,83	1,81	1,94	2,06	1,90	-5	УДОВЛ
Забайкальское			4,00	3,79	3,73	3,80	4,04	4,00	3,87	-3	УДОВЛ
Забайкальское			6,00	5,69	5,66	6,00	6,13	6,19	5,93	-1	УДОВЛ
Забайкальское			8,00	7,60	7,74	7,91	8,19	8,05	7,90	-1	УДОВЛ
17 Забайкальское	Улан-Удэ	2	1,00	1,08	1,07	0,96	1,08	1,05	1,05	5	УДОВЛ
Забайкальское			2,00	1,94	2,00	2,01	2,15	1,91	2,00	0	УДОВЛ
Забайкальское			4,00	4,06	3,83	4,19	4,22	4,00	4,06	2	УДОВЛ
Забайкальское			6,00	6,13	6,10	6,34	6,37	6,66	6,32	5	УДОВЛ
Забайкальское			8,00	7,81	7,87	7,99	8,13	8,02	7,96	0	УДОВЛ
18 Забайкальское	Чита	2	1,00	1,00	1,03	1,02	1,02	1,00	1,01	1	УДОВЛ
Забайкальское			2,00	2,02	2,02	2,00	2,02	2,02	2,02	1	УДОВЛ
Забайкальское			4,00	4,05	4,05	4,05	4,07	4,06	4,06	1	УДОВЛ
Забайкальское			6,00	6,13	6,11	6,11	6,13	6,10	6,12	2	УДОВЛ

Забайкальское			8,00	8,20	8,22	8,23	8,19		8,21	3	УДОВЛ
19 Западно-Сибирское	Новокузнецк	1	1,00	1,10	1,03	0,99	1,01	1,03	1,03	3	УДОВЛ
Западно-Сибирское			2,00	2,00	2,02	2,00	2,05	2,00	2,01	1	УДОВЛ
Западно-Сибирское			4,00	4,02	3,98	4,00	4,05	4,02	4,01	0	УДОВЛ
Западно-Сибирское			6,00	6,05	5,98	5,98	5,98	6,05	6,01	0	УДОВЛ
20 Западно-Сибирское	Бийск	1	8,00	7,98	7,95	8,05	8,05		8,01	0	УДОВЛ
Западно-Сибирское			1,00	1,01	0,91	0,95	1,11	0,99	0,99	-1	УДОВЛ
Западно-Сибирское			2,00	2,01	1,89	2,03	2,05	1,93	1,98	-1	УДОВЛ
Западно-Сибирское			4,00	3,92	3,98	3,92	3,90	3,80	3,90	-2	УДОВЛ
Западно-Сибирское			6,00	6,14	6,04	6,10	6,10	6,12	6,10	2	УДОВЛ
21 Западно-Сибирское	Барнаул	1	8,00	8,25	8,09	8,17	8,13		8,16	2	УДОВЛ
Западно-Сибирское			1,00	0,96	0,98	0,96	0,96	0,94	0,96	-4	УДОВЛ
Западно-Сибирское			2,00	1,94	1,92	1,94	1,96	1,92	1,94	-3	УДОВЛ
Западно-Сибирское			4,00	3,96	3,94	3,92	3,92	3,94	3,94	-2	УДОВЛ
Западно-Сибирское			6,00	6,08	5,96	6,00	6,00	6,08	6,02	0	УДОВЛ
22 Западно-Сибирское	Кемерово	1	8,00	8,00	8,08	8,02	8,06		8,04	0	УДОВЛ
Западно-Сибирское			1,00	1,01	1,02	1,04	1,02	1,01	1,02	2	УДОВЛ
Западно-Сибирское			2,00	2,05	2,05	2,03	2,03	2,04	2,04	2	УДОВЛ
Западно-Сибирское			4,00	4,08	4,07	4,09	4,11	4,05	4,08	2	УДОВЛ
Западно-Сибирское			6,00	6,09	6,11	6,13	6,15	6,12	6,12	2	УДОВЛ
23 Западно-Сибирское	Новосибирск	1	8,00	8,17	8,15	8,17	8,15		8,16	2	УДОВЛ
Западно-Сибирское			1,00	1,05	1,07	1,03	1,01	1,07	1,05	5	УДОВЛ
Западно-Сибирское			2,00	2,07	2,07	2,07	2,07	2,09	2,07	4	УДОВЛ
Западно-Сибирское			4,00	4,39	4,37	4,37	4,39	4,37	4,38	9	УДОВЛ
Западно-Сибирское			6,00	6,00	5,98	6,02	6,00	5,98	6,00	0	УДОВЛ
24 Западно-Сибирское	Томск	2	8,00	8,28	8,28	8,25	8,28	8,25	8,27	3	УДОВЛ
Западно-Сибирское			1,00	0,88	0,91	0,93	0,91	0,93	0,91	-9	УДОВЛ
Западно-Сибирское			2,00	1,81	1,85	1,84	1,79	1,79	1,82	-9	УДОВЛ
Западно-Сибирское			4,00	3,58	3,58	3,69	3,57	3,60	3,60	-10	УДОВЛ
Западно-Сибирское			6,00	5,69	5,69	5,48	5,38	5,54	5,56	-7	УДОВЛ
25 Иркутское	Иркутск	2	8,00	7,38	7,44	6,96	7,69		7,37	-8	УДОВЛ
Иркутское			1,00	1,10	1,05	1,03	1,12	1,12	1,08	8	УДОВЛ

Иркутское			2,00	2,15	2,22	2,33	2,01	2,15		8	УДОВЛ	
Иркутское			4,00	4,32	4,30	4,44	4,34	4,21	4,32	8	УДОВЛ	
Иркутское			6,00	6,50	6,17	6,61	6,59	6,70	6,51	9	УДОВЛ	
Иркутское			8,00	8,14	8,32	8,62	8,55		8,41	5	УДОВЛ	
26 Иркутское		Братск	2	1,00	1,02	1,06	1,02	1,04	1,06	1,04	4	УДОВЛ
Иркутское			2,00	2,12	2,11	2,09	2,11	2,11	2,11	5	УДОВЛ	
Иркутское			4,00	4,21	4,19	4,19	4,17	4,19	4,19	5	УДОВЛ	
Иркутское			6,00	6,30	6,28	6,28	6,30	6,33	6,30	5	УДОВЛ	
Иркутское			8,00	8,38	8,36	8,36	8,36	8,44	8,38	5	УДОВЛ	
27 Иркутское		Ангарск	2	1,00	0,94	0,81	1,05	1,02	0,94	0,95	-5	УДОВЛ
Иркутское			2,00	1,96	2,09	2,22	2,14	2,11	2,10	5	УДОВЛ	
Иркутское			4,00	3,87	3,74	3,84	3,95	3,80	3,84	-4	УДОВЛ	
Иркутское			6,00	6,50	6,11	6,35	6,17	6,28	6,28	5	УДОВЛ	
Иркутское			8,00	8,05	7,99	7,60	8,10		7,94	-1	УДОВЛ	
28 Иркутское		Саянск	2	1,00	1,04	1,06	1,02	1,00	1,07	1,04	4	УДОВЛ
Иркутское			2,00	2,11	2,00	2,04	2,06	2,11	2,06	3	УДОВЛ	
Иркутское			4,00	3,88	4,07	3,92	3,94	3,87	3,94	-2	УДОВЛ	
Иркутское			6,00	5,86	6,06	5,87	6,13	6,42	6,07	1	УДОВЛ	
Иркутское			8,00	7,88	7,96	8,13	8,10	7,93	8,00	0	УДОВЛ	
29 Калининградский		Калининград	1	1,00	1,00	1,02	1,02	1,04	1,02	1,02	2	УДОВЛ
Калининградский			2,00	2,01	1,97	1,99	1,99	1,97	1,99	-1	УДОВЛ	
Калининградский			4,00	3,94	3,98	3,98	3,94	3,96	3,96	-1	УДОВЛ	
Калининградский			6,00	6,00	6,03	6,03	6,02	6,02	6,02	0	УДОВЛ	
Калининградский			8,00	7,93	8,01	8,03	8,01	8,01	8,00	0	УДОВЛ	
30 Камчатское		Петропавловск-Камчатский	1	1,00	1,07	1,00	1,00	1,00	1,02	1,02	2	УДОВЛ
Камчатское			2,00	2,00	2,04	2,04	2,02	2,02	2,02	1	УДОВЛ	
Камчатское			4,00	4,06	4,11	4,00	4,06	4,06	4,06	1	УДОВЛ	
Камчатское			6,00	6,15	6,15	6,04	6,10	6,10	6,11	2	УДОВЛ	
Камчатское			8,00	8,06	8,06	7,88			8,00	0	УДОВЛ	
31 Кольмское		Магадан	2	1,00	0,82	0,89	0,94	1,02	0,83	0,90	-10	УДОВЛ
Кольмское			2,00	1,80	1,73	1,87	1,84	1,81	1,81	-10	УДОВЛ	
Кольмское			4,00	3,86	3,68	3,96	3,76	3,46	3,74	-6	УДОВЛ	

Кольмское			6,00	5,43	4,89	5,22	5,42	5,51	5,29	-12	УДОВЛ	
Кольмское			8,00	6,94	7,13	7,34	7,09		7,13	-11	УДОВЛ	
32 Мурманское		Никель	1	1,00	1,08	1,08	1,07	1,13	1,15	1,10	10	УДОВЛ
Мурманское			2,00	2,19	2,20	2,20	2,25	2,21	2,21	11	УДОВЛ	
Мурманское			4,00	4,13	4,18	4,13	4,18	4,15	4,15	4	УДОВЛ	
Мурманское			6,00	6,16	6,15	6,14	6,15	6,15	6,15	3	УДОВЛ	
Мурманское			8,00	8,08	8,15	8,07	8,10	8,08	8,10	1	УДОВЛ	
33 Мурманское		Мурманск	1	1,00	1,06	1,03	1,06	1,06	1,08	1,06	6	УДОВЛ
Мурманское			2,00	2,03	2,03	2,01	2,03	2,03	2,03	1	УДОВЛ	
Мурманское			4,00	4,05	4,01	3,99	4,01	4,05	4,02	1	УДОВЛ	
Мурманское			6,00	6,06	6,06	6,04	6,06	6,09	6,06	1	УДОВЛ	
Мурманское			8,00	8,03	8,07	8,09	8,09		8,07	1	УДОВЛ	
34 Мурманское		Мончегорск	1	1,00	0,99	0,99	1,03	1,05	1,05	1,02	2	УДОВЛ
Мурманское			2,00	2,02	2,04	2,02	2,04	2,02	2,03	1	УДОВЛ	
Мурманское			4,00	4,00	4,02	4,00	4,02	4,00	4,01	0	УДОВЛ	
Мурманское			6,00	5,98	6,06	6,04	6,06	6,04	6,04	1	УДОВЛ	
Мурманское			8,00	8,06	8,08	8,10	8,06		8,08	1	УДОВЛ	
35 Обь-Иртышское		Тюмень	2	1,00	0,98	1,06	1,01	1,04	1,01	1,02	2	УДОВЛ
Обь-Иртышское			2,00	1,99	2,01	2,01	1,90	2,19	2,02	1	УДОВЛ	
Обь-Иртышское			4,00	3,55	3,93	4,03	3,79	3,60	3,78	-5	УДОВЛ	
Обь-Иртышское			6,00	6,57	6,55	6,43	6,34	6,42	6,46	8	УДОВЛ	
Обь-Иртышское			8,00	8,22	8,37	8,51	8,16		8,32	4	УДОВЛ	
36 Обь-Иртышское		Омск	1	1,00	1,06	1,05	1,06	1,05	1,05	1,05	5	УДОВЛ
Обь-Иртышское			2,00	2,06	2,02	2,04	2,04	2,04	2,04	2	УДОВЛ	
Обь-Иртышское			4,00	3,95	3,97	3,95	3,97	3,97	3,96	-1	УДОВЛ	
Обь-Иртышское			6,00	5,97	5,92	5,94	5,92	5,95	5,94	-1	УДОВЛ	
Обь-Иртышское			8,00	7,73	7,71	7,71	7,73	7,73	7,72	-3	УДОВЛ	
37 Обь-Иртышское		Ханты-Мансийск	1	1,00						0,91	-9	УДОВЛ
Обь-Иртышское			2,00							1,81	-10	УДОВЛ
Обь-Иртышское			4,00							3,75	-6	УДОВЛ
Обь-Иртышское			6,00							5,65	-6	УДОВЛ
Обь-Иртышское			8,00							7,56	-6	УДОВЛ

38	Обь-Иртышское	Тобольск	2	1,00	1,20	1,23	1,20	1,23	1,22	22	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			2,00	2,48	2,47	2,48	2,40	2,46	23	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			4,00	4,80	4,83	4,85	4,72	4,80	20	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			6,00	7,12	7,23	7,17	7,22	7,19	20	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			8,00	9,58	9,50	9,47	9,55	9,53	19	УДОВЛ
39	Обь-Иртышское	Сургут	1	1,00	0,95	0,90	0,95	0,93	0,95	-6	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			2,00	1,98	2,00	2,00	2,00	1,99	-1	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			4,00	3,74	3,86	3,86	3,90	3,93	-4	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			6,00	5,76	5,74	5,86	5,88	5,82	-3	УДОВЛ
	Обь-Иртышское			8,00	7,64	7,67	7,69	7,69	7,67	-4	УДОВЛ
40	Приволжское	Пенза	2	1,00	1,05	1,07	1,03	1,04	1,05	5	УДОВЛ
	Приволжское			2,00	2,14	1,99	2,07	2,07	2,07	3	УДОВЛ
	Приволжское			4,00	3,95	4,00	3,95	3,96	3,97	-1	УДОВЛ
	Приволжское			6,00	5,85	5,72	5,83	5,79	5,80	-3	УДОВЛ
	Приволжское			8,00	7,98	7,88	7,77	7,92	7,89	-1	УДОВЛ
41	Приволжское	Саратов	2	1,00	0,88	1,00	0,97	1,13	1,00	-1	УДОВЛ
	Приволжское			2,00	1,95	2,02	2,10	2,02	2,02	1	УДОВЛ
	Приволжское			4,00	4,22	4,17	4,16	4,20	4,19	5	УДОВЛ
	Приволжское			6,00	6,06	5,93	6,11	6,02	6,03	0	УДОВЛ
	Приволжское			8,00	8,09	8,06	8,01	8,05	8,05	1	УДОВЛ
42	Приволжское	Самара	2	1,00	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	-5	УДОВЛ
	Приволжское			2,00	1,92	1,90	1,90	1,91	1,91	-5	УДОВЛ
	Приволжское			4,00	3,82	3,82	3,80	3,81	3,81	-5	УДОВЛ
	Приволжское			6,00	5,72	5,71	5,71	5,71	5,71	-5	УДОВЛ
	Приволжское			8,00	7,61	7,60	7,63	7,62	7,62	-5	УДОВЛ
43	Приволжское	Новокуйбышевск	2	1,00	0,95	0,98	1,01	0,99	0,96	-2	УДОВЛ
	Приволжское			2,00	2,01	1,99	1,97	2,02	2,00	0	УДОВЛ
	Приволжское			4,00	3,73	3,76	3,82	3,80	3,75	-6	УДОВЛ
	Приволжское			6,00	6,36	6,35	6,43	6,41	6,39	7	УДОВЛ
	Приволжское			8,00	8,17	8,22	8,24	8,16	8,23	3	УДОВЛ
44	Приволжское	Ульяновск	2	1,00	1,02	1,00	0,99	0,98	1,03	0	УДОВЛ
	Приволжское			2,00	1,97	2,00	1,98	1,98	1,99	-1	УДОВЛ

	Приволжское			4,00	3,94	3,94	3,93	3,92	3,94	-2	УДОВЛ
	Приволжское			6,00	5,91	5,92	5,91	5,92	5,93	-1	УДОВЛ
	Приволжское			8,00	7,93	7,92	7,91	7,92	7,92	-1	УДОВЛ
45	Приволжское	Чапаяевск	2	1,00	1,02	1,04	1,00	1,03	1,00	2	УДОВЛ
	Приволжское			2,00	2,07	2,03	2,06	2,09	2,09	3	УДОВЛ
	Приволжское			4,00	4,16	4,12	4,05	4,18	4,07	3	УДОВЛ
	Приволжское			6,00	6,04	6,08	6,03	6,03	6,04	1	УДОВЛ
	Приволжское			8,00	8,04	8,06	8,00	8,09	8,03	1	УДОВЛ
46	Приволжское	Оренбург	2	1,00	1,00	0,98	0,99	0,98	0,99	-1	УДОВЛ
	Приволжское			2,00	1,99	2,01	1,99	2,01	2,01	0	УДОВЛ
	Приволжское			4,00	3,96	3,95	3,94	3,94	3,95	-1	УДОВЛ
	Приволжское			6,00	5,92	5,91	5,94	5,94	5,93	-1	УДОВЛ
	Приволжское			8,00	7,93	7,93	7,91	7,92	7,92	-1	УДОВЛ
47	Приволжское	Тольятти	2	1,00	0,97	0,99	0,99	1,00	1,00	-1	УДОВЛ
	Приволжское			2,00	1,98	2,01	1,97	2,01	1,98	-1	УДОВЛ
	Приволжское			4,00	4,02	4,00	4,04	4,04	4,02	1	УДОВЛ
	Приволжское			6,00	5,97	5,96	5,96	5,97	5,97	-1	УДОВЛ
	Приволжское			8,00	8,02	8,02	8,04	8,04	8,03	0	УДОВЛ
48	Приволжское	Сызрань	2	1,00	1,10	1,02	1,04	1,20	0,98	7	УДОВЛ
	Приволжское			2,00	2,02	2,12	2,10	2,08	2,02	3	УДОВЛ
	Приволжское			4,00	4,13	4,02	4,05	4,15	4,03	2	УДОВЛ
	Приволжское			6,00	6,00	5,91	5,88	6,03	5,87	-1	УДОВЛ
	Приволжское			8,00	7,80	7,91	7,91	7,83	7,86	-2	УДОВЛ
49	Приморское	Владивосток	1	1,00	0,92	0,94	0,95	0,95	0,92	-6	УДОВЛ
	Приморское			2,00	1,87	1,85	1,89	1,87	1,85	-7	УДОВЛ
	Приморское			4,00	3,81	3,79	3,79	3,81	3,78	-5	УДОВЛ
	Приморское			6,00	5,68	5,70	5,71	5,68	5,70	-5	УДОВЛ
	Приморское			8,00	7,52	7,54	7,57	7,57	7,49	-6	УДОВЛ
50	Сахалинское	Южно-Сахалинск	2	1,00	1,00	1,05	0,98	1,07	0,97	1	УДОВЛ
	Сахалинское			2,00	1,92	1,98	2,10	1,95	2,05	0	УДОВЛ
	Сахалинское			4,00	4,00	4,06	3,92	4,02	4,00	0	УДОВЛ
	Сахалинское			6,00	5,78	5,88	6,20	6,12	6,06	0	УДОВЛ

Сахалинское			8,00	7,60	7,80	7,70	7,92	7,84	7,77	-3	УДОВЛ
51 Северное	Архангельск	1	1,00	1,02	0,99	0,99	0,94	1,02	0,99	-1	УДОВЛ
Северное			2,00	1,96	1,99	1,99	2,01	1,99	1,99	-1	УДОВЛ
Северное			4,00	4,05	4,03	4,03	4,03	4,08	4,04	1	УДОВЛ
Северное			6,00	5,97	5,89	5,97	5,94	5,99	5,95	-1	УДОВЛ
52 Северное	Вологда	1	8,00	8,01	8,01	7,98	8,03	8,03	8,01	0	УДОВЛ
Северное			1,00	1,10	1,14	1,14	1,08	1,12	1,12	12	УДОВЛ
Северное			2,00	2,04	2,10	2,04	2,10	2,08	2,07	4	УДОВЛ
Северное			4,00	3,98	3,98	4,02	3,98	3,96	3,98	0	УДОВЛ
Северное			6,00	6,02	5,92	5,96	5,98	5,92	5,96	-1	УДОВЛ
Северное			8,00	7,96	7,98	7,94	7,96	7,96	7,96	0	УДОВЛ
53 Северное	Череповец	1	1,00	0,93	0,92	1,01	1,03	0,97	0,97	-3	УДОВЛ
Северное			2,00	1,99	2,04	2,17	2,09	2,06	2,07	3	УДОВЛ
Северное			4,00	3,94	4,02	3,89	4,09	3,99	3,99	0	УДОВЛ
Северное			6,00	6,06	5,96	5,92	5,94	6,02	5,98	0	УДОВЛ
Северное			8,00	7,83	7,78	7,94	7,98	7,87	7,88	-2	УДОВЛ
54 Северное	Воркута	1	1,00	0,98	1,02	0,99	0,98	0,98	0,99	-1	УДОВЛ
Северное			2,00	2,06	2,06	2,03	2,06	2,03	2,05	2	УДОВЛ
Северное			4,00	4,05	4,02	4,02	4,18	4,05	4,06	2	УДОВЛ
Северное			6,00	5,77	5,77	5,83	5,83	5,99	5,84	-3	УДОВЛ
Северное			8,00	7,57	7,57	7,66	7,60	7,60	7,60	-5	УДОВЛ
55 Северное	Сыктывкар	1	1,00	0,98	0,98	0,97	0,98	1,00	0,98	-2	УДОВЛ
Северное			2,00	1,95	1,93	1,97	1,95	1,95	1,95	-3	УДОВЛ
Северное			4,00	3,93	3,91	3,95	3,93	3,93	3,93	-2	УДОВЛ
Северное			6,00	5,76	5,76	5,76	5,74	5,78	5,76	-4	УДОВЛ
Северное			8,00	7,68	7,68	7,69	7,66	7,68	7,68	-4	УДОВЛ
56 Северо-Западное	С.Петербург	1	1,00	0,96	0,92	0,92	0,98	0,98	0,95	-5	УДОВЛ
Северо-Западное			2,00	1,92	1,89	1,87	1,85	1,91	1,89	-6	УДОВЛ
Северо-Западное			4,00	3,92	3,87	3,87	3,81	3,87	3,87	-3	УДОВЛ
Северо-Западное			6,00	5,67	5,65	5,69	5,72	5,72	5,69	-5	УДОВЛ
Северо-Западное			8,00	7,38	7,40	7,40	7,43	7,40	7,40	-7	УДОВЛ
57 Северо-Западное	Петрозаводск	1	1,00	0,96	1,02	1,00	1,00	1,00	1,00	0	УДОВЛ

Северо-Западное			2,00	1,98	2,00	1,98	2,00	1,98	1,99	-1	УДОВЛ
Северо-Западное			4,00	3,96	3,94	3,92	3,92	3,94	3,94	-2	УДОВЛ
Северо-Западное			6,00	5,79	5,79	5,83	5,81	5,83	5,81	-3	УДОВЛ
Северо-Западное			8,00	7,73	7,77	7,81	7,79	7,79	7,78	-3	УДОВЛ
58 Северо-Западное	Великий Новгород	1	1,00	0,95	0,93	0,95	0,88	0,95	0,93	-7	УДОВЛ
Северо-Западное			2,00	1,81	1,83	1,88	1,76	1,83	1,82	-9	УДОВЛ
Северо-Западное			4,00	3,53	3,55	3,67	3,57	3,69	3,60	-10	УДОВЛ
Северо-Западное			6,00	5,26	5,45	5,48	5,43	5,46	5,42	-10	УДОВЛ
Северо-Западное			8,00	7,21	7,10	7,26	7,28	7,28	7,21	-10	УДОВЛ
59 Северо-Кавказское	Ставрополь	2	1,00						0,84	-16	УДОВЛ
Северо-Кавказское			2,00						1,76	-12	УДОВЛ
Северо-Кавказское			4,00						3,43	-14	УДОВЛ
Северо-Кавказское			6,00						5,23	-13	УДОВЛ
Северо-Кавказское			8,00						6,96	-13	УДОВЛ
60 Северо-Кавказское	Ростов-на-Дону	2	1,00	1,02	1,07	1,06	1,10	1,10	1,07	7	УДОВЛ
Северо-Кавказское			2,00	2,10	2,08	2,09	2,08	2,08	2,09	4	УДОВЛ
Северо-Кавказское			4,00	4,14	4,05	4,14	4,04	4,05	4,08	2	УДОВЛ
Северо-Кавказское			6,00	6,03	6,04	6,14	6,03	6,03	6,05	1	УДОВЛ
Северо-Кавказское			8,00	8,05	8,09	7,89	8,05	8,05	8,02	0	УДОВЛ
61 Северо-Кавказское	Волжский	2	1,00	0,93	0,99	0,87	0,93	0,96	0,94	-6	УДОВЛ
Северо-Кавказское			2,00	1,77	1,98	1,71	1,89	1,95	1,86	-7	УДОВЛ
Северо-Кавказское			4,00	3,72	3,97	3,69	3,78	3,75	3,78	-5	УДОВЛ
Северо-Кавказское			6,00	5,50	5,89	5,35	5,70	5,64	5,62	-6	УДОВЛ
Северо-Кавказское			8,00	7,44	7,75	7,13	7,36	7,56	7,45	-7	УДОВЛ
62 Северо-Кавказское	Астрахань	2	1,00	1,02	1,03	1,01	1,03		1,02	2	УДОВЛ
Северо-Кавказское			2,00	2,03	2,05	2,03	2,03		2,04	2	УДОВЛ
Северо-Кавказское			4,00	4,01	4,02	4,01	4,01		4,01	0	УДОВЛ
Северо-Кавказское			6,00	6,01	6,02	6,00	6,01		6,01	0	УДОВЛ
Северо-Кавказское			8,00	7,98	8,03	8,00	8,04		8,01	0	УДОВЛ
63 Северо-Кавказское	Краснодар	2	1,00	1,09	1,09	1,08	1,08		1,09	9	УДОВЛ
Северо-Кавказское			2,00	1,97	2,04	2,00	2,03		2,01	0	УДОВЛ
Северо-Кавказское			4,00	3,87	3,87	3,85	3,93		3,88	-3	УДОВЛ

Северо-Кавказское			6,00	5,87	5,79	5,77	5,87	5,83	-3	УДОВЛ	
Северо-Кавказское			8,00	7,71	7,71	7,71	7,75	7,72	-4	УДОВЛ	
64 Северо-Кавказское	Сочи	1	1,00	1,04	0,98	1,04	0,96	1,04	1	УДОВЛ	
Северо-Кавказское			2,00	1,98	2,02	2,26	2,16	2,02	4	УДОВЛ	
Северо-Кавказское			4,00	4,12	4,16	4,24	4,16	4,17	4	УДОВЛ	
Северо-Кавказское			6,00	6,32	6,24	6,28	6,24	6,16	4	УДОВЛ	
Северо-Кавказское			8,00	8,26	8,30	8,26	8,16	8,20	3	УДОВЛ	
65 Средне-Сибирское	Красноярск	2	1,00	1,05	1,05	1,05	1,06	1,03	1,05	5	УДОВЛ
Средне-Сибирское			2,00	2,12	2,04	2,04	2,09	2,07	2,07	4	УДОВЛ
Средне-Сибирское			4,00	4,09	4,02	4,02	4,06	4,04	4,05	1	УДОВЛ
Средне-Сибирское			6,00	6,07	6,07	5,99	6,04	5,96	6,03	0	УДОВЛ
Средне-Сибирское			8,00	8,03	7,97	7,99	7,92	7,98	8,00	0	УДОВЛ
66 Средне-Сибирское	Абакан	2	1,00	1,08	1,05	1,07	1,08	1,05	1,07	7	УДОВЛ
Средне-Сибирское			2,00	2,07	2,05	2,08	2,09	2,04	2,07	3	УДОВЛ
Средне-Сибирское			4,00	3,89	3,92	3,91	3,88	3,94	3,91	-2	УДОВЛ
Средне-Сибирское			6,00	6,04	6,08	6,04	6,11	6,09	6,07	1	УДОВЛ
Средне-Сибирское			8,00	7,92	7,96	7,94	8,03	7,96	8,00	0	УДОВЛ
67 Средне-Сибирское	Кызыл	2	1,00	1,00	0,97	1,03	0,99	1,03	1,00	0	УДОВЛ
Средне-Сибирское			2,00	2,23	2,20	2,10	2,13	2,10	2,15	8	УДОВЛ
Средне-Сибирское			4,00	3,62	3,83	4,06	3,83	3,93	3,85	-4	УДОВЛ
Средне-Сибирское			6,00	5,33	5,99	5,68	5,61	5,79	5,68	-5	УДОВЛ
Средне-Сибирское			8,00	7,93	7,71	7,64	7,62	7,73	7,73	-3	УДОВЛ
68 Средне-Сибирское	Назарово	2	1,00	0,99	1,01	1,01	1,02	1,01	1,01	1	УДОВЛ
Средне-Сибирское			2,00	1,99	2,00	1,98	1,98	1,99	1,99	-1	УДОВЛ
Средне-Сибирское			4,00	4,00	4,02	3,99	4,00	3,98	4,00	0	УДОВЛ
Средне-Сибирское			6,00	6,04	6,04	6,02	6,02	5,99	6,02	0	УДОВЛ
Средне-Сибирское			8,00	8,01	8,00	8,02	7,99	8,01	8,01	0	УДОВЛ
69 Средне-Сибирское	Лесосибирск	2	1,00	0,99	0,96	1,00	0,98	0,98	0,98	-2	УДОВЛ
Средне-Сибирское			2,00	1,98	1,96	1,96	2,01	1,98	1,98	-1	УДОВЛ
Средне-Сибирское			4,00	3,88	3,92	3,90	3,88	3,90	3,90	-3	УДОВЛ
Средне-Сибирское			6,00	5,86	5,86	5,82	5,89	5,86	5,86	-2	УДОВЛ
Средне-Сибирское			8,00	7,68	7,61	7,57	7,64	7,63	7,63	-5	УДОВЛ

70 УГМС РТ	Казань	2	1,00	1,03	0,99	0,93	0,93	0,99	0,97	-3	УДОВЛ
УГМС РТ			2,00	2,08	1,90	1,84	2,08	2,00	1,98	-1	УДОВЛ
УГМС РТ			4,00	4,18	4,12	3,98	4,28	4,16	4,14	4	УДОВЛ
УГМС РТ			6,00	5,96	5,74	5,86	6,30	6,02	5,98	0	УДОВЛ
УГМС РТ			8,00	7,56	7,60	7,74	8,00	7,73	7,73	-3	УДОВЛ
71 УГМС РТ	Набережные Челны	2	1,00	1,02	1,01	0,99	0,98	0,97	0,99	-1	УДОВЛ
УГМС РТ			2,00	2,04	2,02	1,99	2,00	2,03	2,02	1	УДОВЛ
УГМС РТ			4,00	4,07	4,06	4,04	4,02	4,05	4,05	1	УДОВЛ
УГМС РТ			6,00	6,02	6,02	6,00	6,00	5,99	6,01	0	УДОВЛ
УГМС РТ			8,00	8,04	8,02	8,02	8,00	8,01	8,02	0	УДОВЛ
72 Уральское	Екатеринбург	2	1,00	1,03	1,03	1,06	1,06	1,06	1,05	5	УДОВЛ
Уральское			2,00	2,12	2,09	2,09	2,12	2,09	2,10	5	УДОВЛ
Уральское			4,00	4,15	4,21	4,21	4,15	4,15	4,17	4	УДОВЛ
Уральское			6,00	6,18	6,15	6,15	6,18	6,16	6,16	3	УДОВЛ
Уральское			8,00	8,15	8,15	8,18	8,12	8,15	8,15	2	УДОВЛ
73 Уральское	Магнитогорск	2	1,00	1,06	1,04	1,00	1,04	1,06	1,04	4	УДОВЛ
Уральское			2,00	2,11	1,99	1,99	1,99	2,09	2,03	2	УДОВЛ
Уральское			4,00	4,39	4,00	4,06	4,18	4,14	4,15	4	УДОВЛ
Уральское			6,00	6,09	5,99	6,03	6,26	5,99	6,07	1	УДОВЛ
Уральское			8,00	8,08	8,02	8,21	8,00	8,08	8,08	1	УДОВЛ
74 Уральское	Губаха	2	1,00	0,93	0,98	0,93	0,98	0,97	0,96	-4	УДОВЛ
Уральское			2,00	2,01	1,98	1,93	1,94	1,97	1,97	-2	УДОВЛ
Уральское			4,00	3,86	3,78	3,78	3,76	3,96	3,83	-4	УДОВЛ
Уральское			6,00	5,88	5,91	5,92	5,95	5,92	5,92	-1	УДОВЛ
Уральское			8,00	7,85	7,28	7,35	7,58	7,83	7,58	-5	УДОВЛ
75 Уральское	Нижний Тагил	1	1,00	1,04	1,00	1,09	1,02	1,11	1,05	5	УДОВЛ
Уральское			2,00	2,11	2,00	2,06	2,09	2,02	2,06	3	УДОВЛ
Уральское			4,00	4,11	4,11	4,13	4,20	4,17	4,14	4	УДОВЛ
Уральское			6,00	6,13	6,13	6,11	6,08	6,12	6,12	2	УДОВЛ
Уральское			8,00	8,10	8,06	8,15	7,95	7,86	8,02	0	УДОВЛ
76 Уральское	Солнгамск	2	1,00						0,90	-10	УДОВЛ
Уральское			2,00						1,78	-11	УДОВЛ

Уральское					4,00							3,62	-10	УДОВЛ
Уральское					6,00							5,45	-9	УДОВЛ
Уральское					8,00							6,89	-14	УДОВЛ
77	Уральское	Пермь	2	1,00	0,89	1,05	1,05	1,05	1,03			1,01	1	УДОВЛ
	Уральское			2,00	1,64	1,86	1,74	1,71	1,80			1,75	-13	УДОВЛ
	Уральское			4,00	3,62	3,16	3,43	3,28	3,53			3,40	-15	УДОВЛ
	Уральское			6,00	5,16	4,97	5,51	5,10	5,34			5,22	-13	УДОВЛ
	Уральское			8,00	6,99	7,95	6,73	7,48	6,95			7,22	-10	УДОВЛ
78	Уральское	Челябинск	2	1,00	1,02	1,02	1,07	1,04	1,02			1,03	3	УДОВЛ
	Уральское			2,00	2,09	1,95	1,95	2,00	2,06			2,01	1	УДОВЛ
	Уральское			4,00	4,09	4,08	4,08	4,12	4,05			4,08	2	УДОВЛ
	Уральское			6,00	5,75	5,84	5,67	5,92	5,87			5,81	-3	УДОВЛ
	Уральское			8,00	7,67	7,66	7,72	7,73	7,72			7,70	-4	УДОВЛ
79	Уральское	Курган	2	1,00	1,08	1,17	1,14	1,02	1,11			1,10	10	УДОВЛ
	Уральское			2,00	2,09	2,11	2,17	2,03	2,09			2,10	5	УДОВЛ
	Уральское			4,00	3,86	4,08	4,25	3,82	4,10			4,02	1	УДОВЛ
	Уральское			6,00	5,73	6,31	6,11	5,84	6,10			6,02	0	УДОВЛ
	Уральское			8,00	8,30	7,85	8,24	8,39	8,16			8,19	2	УДОВЛ
80	Уральское	Златоуст	2	1,00	1,03	1,04	1,03	1,03	1,01			1,03	3	УДОВЛ
	Уральское			2,00	2,02	2,03	2,07	2,05	2,09			2,05	3	УДОВЛ
	Уральское			4,00	4,09	4,03	4,05	4,07	4,01			4,05	1	УДОВЛ
	Уральское			6,00	6,19	6,05	6,16	6,08	6,12			6,12	2	УДОВЛ
	Уральское			8,00	8,17	8,12	8,14	8,15	8,19			8,15	2	УДОВЛ
81	Уральское	Красногурьянск	1	1,00	0,99	0,97	0,97	0,99	0,97			0,98	-2	УДОВЛ
	Уральское			2,00	1,92	1,94	1,94	1,92	1,94			1,93	-3	УДОВЛ
	Уральское			4,00	4,08	4,10	4,10	4,08	4,10			4,09	2	УДОВЛ
	Уральское			6,00	6,18	6,22	6,24	6,26	6,28			6,24	4	УДОВЛ
	Уральское			8,00	8,32	8,34	8,34	8,34	8,34			8,34	4	УДОВЛ
82	Центральное	Владимир	1	1,00								1,03	3	УДОВЛ
	Центральное			2,00								2,12	6	УДОВЛ
	Центральное			4,00								3,93	-2	УДОВЛ
	Центральное			6,00								6,11	2	УДОВЛ

Центральное					8,00							7,94	-1	УДОВЛ
83	Центральное	Подольск	1	1,00	0,96	0,92	0,98	0,98	0,96			0,96	-4	УДОВЛ
	Центральное			2,00	1,96	1,96	1,86	1,85	1,92			1,91	-4	УДОВЛ
	Центральное			4,00	3,84	3,91	3,95	3,60	3,84			3,83	-4	УДОВЛ
	Центральное			6,00	5,74	5,76	5,76	5,89	5,81			5,79	-3	УДОВЛ
	Центральное			8,00	7,79	7,83	7,97	7,88				7,87	-2	УДОВЛ
84	Центральное	Кострома	1	1,00	0,98	1,02	0,99	0,98	1,01			1,00	0	УДОВЛ
	Центральное			2,00	1,98	2,00	2,00	2,01	1,98			1,99	0	УДОВЛ
	Центральное			4,00	4,01	3,98	4,00	4,01	4,00			4,00	0	УДОВЛ
	Центральное			6,00	5,98	5,98	5,96	5,98	5,99			5,98	0	УДОВЛ
	Центральное			8,00	8,01	7,99	8,01	8,03	8,01			8,01	0	УДОВЛ
85	Центральное	Новомосковск	2	1,00	1,01	1,07	1,01	1,01	1,03			1,03	3	УДОВЛ
	Центральное			2,00	2,12	2,15	2,12	2,13				2,13	6	УДОВЛ
	Центральное			4,00	3,59	3,80	3,65	3,70				3,69	-8	УДОВЛ
	Центральное			6,00	6,28	6,40	6,31	6,26				6,31	5	УДОВЛ
	Центральное			8,00	7,98	8,12	7,98	7,95				8,01	0	УДОВЛ
86	Центральное	Москва	1	1,00	1,06	1,04	1,01	1,01	1,03			1,03	3	УДОВЛ
	Центральное			2,00	2,02	2,05	1,98	2,00	2,04			2,02	1	УДОВЛ
	Центральное			4,00	4,04	4,05	4,00	4,00	4,00			4,02	0	УДОВЛ
	Центральное			6,00	5,96	5,95	5,95	6,00	6,02			5,98	0	УДОВЛ
	Центральное			8,00	7,97	8,00	8,00	7,95				7,98	0	УДОВЛ
87	Центральное	Серпухов	1	1,00	1,04	1,00	0,96	1,04	1,02			1,01	1	УДОВЛ
	Центральное			2,00	1,95	2,03	2,02	2,00	1,98			2,00	0	УДОВЛ
	Центральное			4,00	3,96	4,02	3,98	3,94	3,98			3,98	-1	УДОВЛ
	Центральное			6,00	5,87	5,82	5,84	5,89	5,85			5,85	-2	УДОВЛ
	Центральное			8,00	7,78	7,87	7,84	7,82				7,83	-2	УДОВЛ
88	Центральное	Клин	1	1,00	0,98	1,00	0,98	1,02	1,05			1,01	1	УДОВЛ
	Центральное			2,00	2,04	2,02	2,01	2,06	1,99			2,02	1	УДОВЛ
	Центральное			4,00	4,09	4,03	4,07	4,03	4,05			4,05	1	УДОВЛ
	Центральное			6,00	6,05	6,04	6,02	6,00	5,98			6,02	0	УДОВЛ
	Центральное			8,00	8,04	8,02	8,02	8,06				8,04	0	УДОВЛ
89	Центральное	Мытищи	1	1,00	1,05	1,05	1,03	1,00	1,03			1,03	3	УДОВЛ

Центральное			2,00	1,96	2,03	1,98	2,07	2,01	2,01	0	УДОВЛ
Центральное			4,00	4,06	4,08	4,10	4,10	4,06	4,08	2	УДОВЛ
Центральное			6,00	5,88	5,91	5,97	5,95	6,02	5,95	-1	УДОВЛ
Центральное			8,00	8,03	8,05	8,00	8,03		8,03	0	УДОВЛ
90 Центральное	Иваново	1	1,00	1,00	0,98	0,93	0,93	1,00	0,97	-3	УДОВЛ
Центральное			2,00	1,92	2,00	1,89	1,91	1,94	1,93	-3	УДОВЛ
Центральное			4,00	3,96	3,85	3,87	3,89	3,90	3,89	-3	УДОВЛ
Центральное			6,00	5,88	5,85	5,77	5,81	5,90	5,84	-3	УДОВЛ
Центральное			8,00	7,90	7,86	7,77	7,77		7,83	-2	УДОВЛ
91 Центральное	Рязань	1	1,00	1,01	1,12	0,99	0,90	0,90	0,98	-2	УДОВЛ
Центральное			2,00	2,02	1,99	1,98	1,95	1,92	1,97	-1	УДОВЛ
Центральное			4,00	3,76	3,82	3,72	3,76	3,74	3,76	-6	УДОВЛ
Центральное			6,00	5,68	5,64	5,64	5,67	5,68	5,66	-6	УДОВЛ
Центральное			8,00	7,48	7,45	7,50	7,48	7,48	7,48	-7	УДОВЛ
92 Центральное	Тула	1	1,00						1,06	6	УДОВЛ
Центральное			2,00						2,07	3	УДОВЛ
Центральное			4,00						4,60	15	УДОВЛ
Центральное			6,00						6,48	8	УДОВЛ
Центральное			8,00						8,44	5	УДОВЛ
93 Центральное	Калуга	1	1,00	0,99	1,01	1,01	0,99	0,98	1,00	0	УДОВЛ
Центральное			2,00	2,01	2,02	2,02	2,01	2,03	2,02	1	УДОВЛ
Центральное			4,00	4,15	4,13	4,15	4,16	4,16	4,15	4	УДОВЛ
Центральное			6,00	6,30	6,31	6,30	6,31	6,29	6,30	5	УДОВЛ
Центральное			8,00	8,33	8,35	8,35	8,34	8,35	8,34	4	УДОВЛ
94 Центральное	Рыбнск	1	1,00						0,98	-2	УДОВЛ
Центральное			2,00						1,96	-2	УДОВЛ
Центральное			4,00						3,96	-1	УДОВЛ
Центральное			6,00						5,92	-1	УДОВЛ
Центральное			8,00						7,91	-1	УДОВЛ
95 Центральное	Смоленск	1	1,00	0,90	1,50	1,40	1,40	1,50	1,34	34	НЕУД
Центральное			2,00	2,40	2,60	2,50	2,50	1,90	2,38	19	УДОВЛ
Центральное			4,00	4,50	4,40	4,30	4,20	4,00	4,28	7	УДОВЛ

Центральное			6,00	6,00	6,10	6,50	6,40	6,50	6,30	5	УДОВЛ
Центральное			8,00	8,50	8,50	8,20	8,30	8,40	8,38	5	УДОВЛ
96 Центральное	Коломна	1	1,00	0,97	0,99	1,06	0,95	1,13	1,02	2	УДОВЛ
Центральное			2,00	1,94	2,02	1,98	1,98	1,76	1,94	-3	УДОВЛ
Центральное			4,00	3,82	3,76	3,65	3,71	3,82	3,75	-6	УДОВЛ
Центральное			6,00	5,72	5,80	5,76	5,76	5,69	5,75	-4	УДОВЛ
Центральное			8,00	7,70	7,60	7,81	7,70		7,70	-4	УДОВЛ
97 Центральное	Ярославль	1	1,00	0,96	0,95	1,04	1,00	1,00	0,99	-1	УДОВЛ
Центральное			2,00	1,96	2,06	2,08	1,96	1,93	2,00	0	УДОВЛ
Центральное			4,00	3,98	4,02	4,00	3,98	4,02	4,00	0	УДОВЛ
Центральное			6,00	5,91	5,80	6,04	6,08	6,04	5,97	0	УДОВЛ
Центральное			8,00	8,00	7,82	8,06	8,06	8,02	7,99	0	УДОВЛ
98 ЦЧО	Курск	1	1,00	1,00	0,99	1,00	0,99	0,99	0,99	-1	УДОВЛ
ЦЧО			2,00	2,02	2,00	1,91	1,95	1,96	1,97	-2	УДОВЛ
ЦЧО			4,00	4,00	4,00	3,98	3,90	4,06	3,99	0	УДОВЛ
ЦЧО			6,00	5,98	6,00	6,00	6,05	6,00	6,01	0	УДОВЛ
ЦЧО			8,00	7,98	7,98	8,05	7,93	-	7,99	0	УДОВЛ
99 ЦЧО	Липецк	1	1,00	0,68	0,68	0,71	0,73	0,77	0,71	-29	НЕУД
ЦЧО			2,00	1,50	1,41	1,46	1,41	1,53	1,46	-27	НЕУД
ЦЧО			4,00	2,92	2,97	3,04	3,04	2,99	2,99	-25	УДОВЛ
ЦЧО			6,00	4,50	4,63	4,56	4,50		4,55	-24	УДОВЛ
ЦЧО			8,00	6,00	6,03	6,03	6,03	6,03	6,02	-25	УДОВЛ
100 ЦЧО	Старый Оскол	2	1,00	1,16	1,11	1,15	1,13	1,16	1,14	14	УДОВЛ
ЦЧО			2,00	2,24	2,28	2,21	2,24	2,26	2,25	12	УДОВЛ
ЦЧО			4,00	4,61	4,57	4,61	4,50	4,54	4,57	14	УДОВЛ
ЦЧО			6,00	6,70	6,83	6,66	6,94	6,83	6,79	13	УДОВЛ
ЦЧО			8,00	9,14	9,23	9,06	9,16	9,23	9,16	15	УДОВЛ
101 ЦЧО	Брянск	2	1,00	1,02	1,03	1,03	0,97	0,90	0,99	-1	УДОВЛ
ЦЧО			2,00	1,92	1,91	1,87	1,85	1,98	1,91	-5	УДОВЛ
ЦЧО			4,00	3,95	3,81	3,67	3,75	3,74	3,78	-5	УДОВЛ
ЦЧО			6,00	5,60	5,71	5,73	5,87	5,88	5,76	-4	УДОВЛ
ЦЧО			8,00	8,05	7,97	8,10	8,01		8,03	0	УДОВЛ

102	ЦЧО	Воронеж	1	1,00	1,06	1,06	1,04	1,06	1,06	1,06	6	УДОВЛ	
	ЦЧО			2,00	2,10	2,10	2,08	2,08	2,10	2,09	5	УДОВЛ	
	ЦЧО			4,00	4,05	4,05	4,03	4,03	4,03	4,04	1	УДОВЛ	
	ЦЧО			6,00	5,78	5,81	5,78	5,78	5,78	5,79	-4	УДОВЛ	
	ЦЧО			8,00	7,61	7,61	7,59	7,59	7,59	7,60	-5	УДОВЛ	
103	ЦЧО	Белгород	2	1,00	0,98	1,00	1,04	0,95	0,93	0,98	-2	УДОВЛ	
	ЦЧО			2,00	1,94	1,89	1,95	1,93	1,94	1,93	-3	УДОВЛ	
	ЦЧО			4,00	3,86	3,82	3,82	3,80	3,77	3,81	-5	УДОВЛ	
	ЦЧО			6,00	5,70	5,71	5,62	5,69	5,66	5,68	-5	УДОВЛ	
	ЦЧО			8,00	7,55	7,55	7,63	7,56	7,59	7,58	-5	УДОВЛ	
104	Якутское	Якутск	1	1,00	0,85	0,89	0,87	0,89	0,87	0,87	-13	УДОВЛ	
	Якутское			2,00	1,74	1,72	1,76	1,72	1,72	1,73	-13	УДОВЛ	
	Якутское			4,00	3,51	3,61	3,51	3,61	3,68	3,58	-10	УДОВЛ	
	Якутское			6,00	5,42	5,35	5,69	5,38		5,46	-9	УДОВЛ	
	Якутское			8,00	7,12	7,12	7,31	7,30		7,21	-10	УДОВЛ	
105	Якутское	Мирный	1	1,00	0,83	0,83	0,83	0,86	0,88	0,85	-15	УДОВЛ	
	Якутское			2,00	1,82	1,85	1,85	1,87	1,82	1,84	-8	УДОВЛ	
	Якутское			4,00	3,69	3,72	3,85	3,77	3,77	3,76	-6	УДОВЛ	
	Якутское			6,00	5,98	5,95	5,80	5,95	5,98	5,93	-1	УДОВЛ	
	Якутское			8,00									УДОВЛ
106	Якутское	Нерюнгри	1	1,00	0,85	0,85	0,89	0,89	0,93	0,88	-12	УДОВЛ	
	Якутское			2,00	2,20	2,14	2,20	2,16	2,24	2,19	9	УДОВЛ	
	Якутское			4,00	4,13	4,13	4,13	4,17	4,15	4,14	4	УДОВЛ	
	Якутское			6,00	6,18	6,29	6,29	6,25	6,29	6,26	4	УДОВЛ	
	Якутское			8,00	8,43	8,47	8,57	8,57		8,51	6	УДОВЛ	

Диоксид азота

Образцы контроля (ОК) с заданными концентрациями были разосланы в ЛМЗА 24 УГМС сети МЗА, ответы получены из 114 лабораторий сети наблюдений за загрязнением атмосферы. 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. 2.1.2.

Из представленных данных видно, что 7 лабораторий из 114 получили неудовлетворительные оценки, что составляет 6% от числа проконтролированных ЛМЗА. К ним относятся лаборатории городов: Владимир (Центральное УГМС), Старый Оскол (УГМС ЦЧО), Краснотурьинск и Нижний Тагил (Уральское УГМС), Черкесск (Северо-Кавказское УГМС), Усть-Илимск и Усолье-Сибирское (Иркутское УГМС).

На рис.2.1.2 представлены результаты анализа погрешностей измерения концентраций диоксида азота. 94% погрешностей находятся в диапазоне от -25% до 25%.

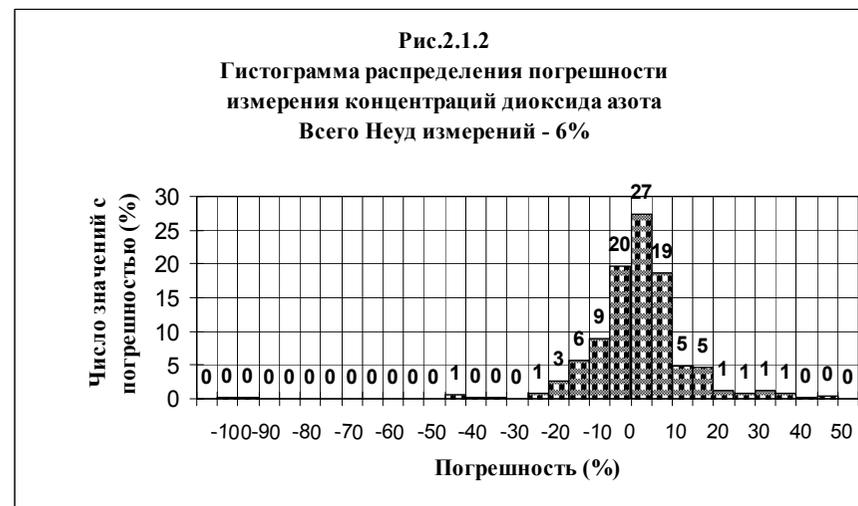


Таблица 2.1.2
Результаты внешнего контроля измерения концентрации диоксида азота в лабораториях Росгидромета

№	Наименование УГМС	лаборатория МЗА	Задано С, мкг	Найдено, мкг					Найдено среднее X, мкг	Погрешность 100%*(X-C)/C	Оценка
				1	2	3	4	5			
1	Башкирское	Стерлитамак	0,3	0,3	0,3	0,31	0,31	0,3	0,30	1	удовл
			0,75	0,74	0,74	0,75	0,75	0,75	0,75	-1	удовл
			1,5	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	1,49	-1	удовл
2	Башкирское	Салават	2,25	2,12	2,12	2,14	2,14	2,13	2,13	-5	удовл
			0,3	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	-7	удовл
			0,75	0,62	0,62	0,64	0,63	0,64	0,63	-16	удовл
3	Верхне-Волжское	Саранск	1,5	1,23	1,24	1,25	1,25	1,23	1,24	-17	удовл
			2,25	1,85	1,85	1,85	1,84	1,85	1,85	-18	удовл
			0,3	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	17	удовл
4	Верхне-Волжское	Киров	0,75	0,8	0,8	0,75	0,75	0,75	0,77	3	удовл
			1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,50	0	удовл
			2,25	2,15	2,1	2,15	2,15	2,1	2,13	-5	удовл
5	Забайкальское	Чита	0,3	0,33	0,33	0,32	0,31	0,32	0,32	7	удовл
			0,75	0,8	0,8	0,81	0,81	0,81	0,81	7	удовл
			1,5	1,61	1,6	1,61	1,61	1,62	1,61	7	удовл
6	Забайкальское	Краснокаменск	2,25	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,39	6	удовл
			0,3	0,37	0,36	0,36	0,35	0,37	0,36	21	удовл
			0,75	0,89	0,9	0,88	0,89	0,87	0,89	18	удовл
7	Забайкальское	Петровск-Забайкальский	1,5	1,78	1,75	1,75	1,74	1,74	1,75	17	удовл
			2,25	2,62	2,61	2,59	2,6	2,59	2,60	16	удовл
			0,3	0,36	0,35	0,36	0,37	0,36	0,36	20	удовл
8	Забайкальское	Новосибирск	0,75	0,9	0,9	0,9	0,91	0,9	0,90	20	удовл
			1,5	1,78	1,78	1,79	1,79	1,77	1,78	19	удовл
			2,25	2,71	2,72	2,69	2,65	2,71	2,70	20	удовл
9	Забайкальское	Бийск	0,3	0,34	0,36	0,34	0,35	0,36	0,35	17	удовл
			0,75	0,88	0,87	0,85	0,87	0,86	0,87	15	удовл
			1,5	1,73	1,72	1,73	1,71	1,71	1,72	15	удовл
10	Забайкальское	Кемерово	2,25	2,59	2,58	2,57	2,6	2,59	2,59	15	удовл
			0,3	0,31	0,29	0,29	0,3	0,31	0,30	0	удовл
			0,75	0,77	0,75	0,78	0,77	0,78	0,77	3	удовл
11	Забайкальское	Барнаул	1,5	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	19	удовл
			2,25	2,51	2,5	2,51	2,51	2,51	2,51	11	удовл
			0,3	0,31	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	4	удовл
12	Забайкальское	Искитим	0,75	0,77	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78	4	удовл
			1,5	1,5	1,51	1,52	1,52	1,48	1,51	0	удовл
			2,25	2,28	2,27	2,28	2,28	2,28	2,28	1	удовл
13	Забайкальское	Томск	0,3	0,32	0,3	0,33	0,34	0,32	0,32	7	удовл
			0,75	0,78	0,79	0,8	0,8	0,78	0,79	5	удовл
			1,5	1,54	1,58	1,54	1,56	1,57	1,56	4	удовл
14	Забайкальское	Новокузнецк	2,25	2,35	2,39	2,37	2,36	2,38	2,37	5	удовл
			0,3	0,32	0,31	0,33	0,32	0,32	0,32	7	удовл
			0,75	0,78	0,79	0,79	0,79	0,78	0,79	5	удовл
15	Забайкальское	Иркутское	1,5	1,54	1,58	1,54	1,56	1,57	1,56	4	удовл
			2,25	2,35	2,39	2,37	2,36	2,38	2,37	5	удовл
			0,3	0,3	0,31	0,32	0,31	0,31	0,31	3	удовл
16	Забайкальское	Ангарск	0,75	0,74	0,75	0,74	0,76	0,75	0,75	0	удовл
			1,5	1,47	1,47	1,52	1,48	1,5	1,49	-1	удовл
			2,25	2,19	2,18	2,25	2,26	2,23	2,22	-1	удовл
17	Забайкальское	Иркутское	0,3	0,31	0,32	0,33	0,33	0,32	0,32	7	удовл
			0,75	0,77	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77	3	удовл
			1,5	1,53	1,57	1,57	1,56	1,55	1,56	4	удовл
18	Забайкальское	Иркутское	2,25	2,31	2,29	2,29	2,22	2,28	2,28	1	удовл
			0,3	0,32	0,31	0,32	0,33	0,32	0,32	7	удовл
			0,75	0,79	0,8	0,8	0,81	0,80	0,80	7	удовл
19	Забайкальское	Иркутское	1,5	1,6	1,58	1,6	1,62	1,6	1,60	7	удовл
			2,25	2,4	2,38	2,36	2,38	2,38	2,38	6	удовл
			0,3	0,35	0,35	0,34	0,35	0,32	0,34	14	удовл
20	Забайкальское	Иркутское	0,75	0,84	0,82	0,82	0,85	0,85	0,84	11	удовл
			1,5	1,55	1,54	1,64	1,52	1,61	1,57	5	удовл
			2,25	2,35	2,27	2,35	2,29	2,28	2,31	3	удовл
21	Забайкальское	Иркутское	0,3	0,33	0,35	0,34	0,34	0,38	0,35	16	удовл
			0,75	0,84	0,89	0,86	0,82	0,88	0,86	14	удовл

8	Западно-Сибирское	Новосибирск	0,3	0,31	0,29	0,29	0,3	0,31	0,30	0	удовл
			0,75	0,77	0,75	0,78	0,77	0,78	0,77	3	удовл
			1,5	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	19	удовл
9	Западно-Сибирское	Бийск	2,25	2,51	2,5	2,51	2,51	2,51	2,51	11	удовл
			0,3	0,31	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	4	удовл
			0,75	0,77	0,79	0,79	0,78	0,78	0,78	4	удовл
10	Западно-Сибирское	Кемерово	1,5	1,5	1,51	1,52	1,52	1,48	1,51	0	удовл
			2,25	2,28	2,27	2,28	2,28	2,28	2,28	1	удовл
			0,3	0,32	0,3	0,33	0,34	0,32	0,32	7	удовл
11	Западно-Сибирское	Барнаул	0,75	0,78	0,79	0,8	0,8	0,78	0,79	5	удовл
			1,5	1,54	1,58	1,54	1,56	1,57	1,56	4	удовл
			2,25	2,35	2,39	2,37	2,36	2,38	2,37	5	удовл
12	Западно-Сибирское	Искитим	0,3	0,32	0,31	0,33	0,32	0,32	0,32	7	удовл
			0,75	0,78	0,79	0,79	0,79	0,78	0,79	5	удовл
			1,5	1,54	1,58	1,54	1,56	1,57	1,56	4	удовл
13	Западно-Сибирское	Томск	2,25	2,35	2,39	2,37	2,36	2,38	2,37	5	удовл
			0,3	0,3	0,31	0,32	0,31	0,31	0,31	3	удовл
			0,75	0,74	0,75	0,74	0,76	0,75	0,75	0	удовл
14	Западно-Сибирское	Новокузнецк	1,5	1,47	1,47	1,52	1,48	1,5	1,49	-1	удовл
			2,25	2,19	2,18	2,25	2,26	2,23	2,22	-1	удовл
			0,3	0,31	0,32	0,33	0,33	0,32	0,32	7	удовл
15	Западно-Сибирское	Иркутское	0,75	0,77	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77	3	удовл
			1,5	1,53	1,57	1,57	1,56	1,55	1,56	4	удовл
			2,25	2,31	2,29	2,29	2,22	2,28	2,28	1	удовл
16	Западно-Сибирское	Новокузнецк	0,3	0,32	0,31	0,32	0,33	0,32	0,32	7	удовл
			0,75	0,79	0,8	0,8	0,81	0,80	0,80	7	удовл
			1,5	1,6	1,58	1,6	1,62	1,6	1,60	7	удовл
17	Западно-Сибирское	Иркутское	2,25	2,4	2,38	2,36	2,38	2,38	2,38	6	удовл
			0,3	0,35	0,35	0,34	0,35	0,32	0,34	14	удовл
			0,75	0,84	0,82	0,82	0,85	0,85	0,84	11	удовл
18	Иркутское	Иркутское	1,5	1,55	1,54	1,64	1,52	1,61	1,57	5	удовл
			2,25	2,35	2,27	2,35	2,29	2,28	2,31	3	удовл
			0,3	0,33	0,35	0,34	0,34	0,38	0,35	16	удовл
19	Иркутское	Ангарск	0,75	0,84	0,89	0,86	0,82	0,88	0,86	14	удовл

	Иркутское		1,5	1,56	1,62	1,62	1,64	1,59	1,61	7	УДОВЛ
	Иркутское		2,25	2,38	2,41	2,37	2,46	2,5	2,42	8	УДОВЛ
17	Иркутское	Усолье-Сибирское	0,3	0,43	0,44	0,45	0,44	0,44	0,44	47	НЕУД
	Иркутское		0,75	1,01	1,03	1,03	1,01	1,02	1,02	36	НЕУД
	Иркутское		1,5	1,98	1,98	2	1,97	1,98	1,98	32	НЕУД
	Иркутское		2,25	2,9	2,9	2,93	2,92	2,91	2,91	29	НЕУД
18	Иркутское	Усть-Илимск	0,3	0,43	0,43	0,45	0,45	0,44	0,44	47	НЕУД
	Иркутское		0,75	0,95	0,96	0,97	0,96	0,96	0,96	28	НЕУД
	Иркутское		1,5	1,8	1,77	1,79	1,77	1,78	1,78	19	УДОВЛ
	Иркутское		2,25	2,66	2,64	2,64	2,61	2,62	2,63	17	УДОВЛ
19	Иркутское	Бирюсинск	0,3	0,32	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	9	УДОВЛ
	Иркутское		0,75	0,73	0,74	0,75	0,73	0,75	0,74	-1	УДОВЛ
	Иркутское		1,5	1,44	1,43	1,46	1,43	1,44	1,44	-4	УДОВЛ
	Иркутское		2,25	2,14	2,16	2,17	2,14	2,15	2,15	-4	УДОВЛ
20	Иркутское	Братск	0,3	0,34	0,28	0,32	0,3	0,3	0,31	3	УДОВЛ
	Иркутское		0,75	0,8	0,78	0,8	0,78	0,78	0,79	5	УДОВЛ
	Иркутское		1,5	1,59	1,54	1,57	1,57	1,52	1,56	4	УДОВЛ
	Иркутское		2,25	2,33	2,36	2,33	2,35	2,36	2,35	4	УДОВЛ
21	Иркутское	Байкальск	0,3	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	-10	УДОВЛ
	Иркутское		0,75	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	-13	УДОВЛ
	Иркутское		1,5	1,28	1,29	1,28	1,28	1,28	1,28	-15	УДОВЛ
	Иркутское		2,25	1,87	1,84	1,86	1,87	1,84	1,86	-18	УДОВЛ
22	Калининградский	Калининград	0,3	0,27	0,27	0,26	0,26	0,27	0,27	-11	УДОВЛ
			0,75	0,75	0,8	0,77	0,74	0,76	0,76	2	УДОВЛ
			1,5	1,58	1,62	1,63	1,6	1,57	1,60	7	УДОВЛ
			2,25	2,43	2,45	2,43	2,43	2,45	2,44	8	УДОВЛ
23	Камчатское	Петропавловск Камчатский	0,3	0,33	0,33	0,33	0,32	0,33	0,33	9	УДОВЛ
	Камчатское		0,75	0,8	0,79	0,81	0,81	0,8	0,80	7	УДОВЛ
	Камчатское		1,5	1,64	1,62	1,64	1,59	1,59	1,62	8	УДОВЛ
	Камчатское		2,25	2,42	2,46	2,46	2,48	2,46	2,46	9	УДОВЛ
24	Кольмское	Магадан	0,3						0,32	7	УДОВЛ
	Кольмское		0,75						0,73	-3	УДОВЛ
	Кольмское		1,5						1,44	-4	УДОВЛ
	Кольмское		2,25						2,14	-5	УДОВЛ

25	Мурманское	Мончегорск	0,3	0,32	0,31	0,31	0,31	0,32	0,31	5	УДОВЛ
	Мурманское		0,75	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	4	УДОВЛ
	Мурманское		1,5	1,52	1,52	1,52	1,52	1,51	1,52	1	УДОВЛ
	Мурманское		2,25	2,19	2,21	2,22	2,22	2,23	2,21	-2	УДОВЛ
26	Мурманское	Апатиты	0,3	0,32	0,31	0,32	0,31	0,31	0,31	5	УДОВЛ
	Мурманское		0,75	0,77	0,75	0,73	0,74	0,77	0,75	0	УДОВЛ
	Мурманское		1,5	1,55	1,52	1,53	1,51	1,54	1,53	2	УДОВЛ
	Мурманское		2,25	2,27	2,27	2,24	2,26	2,22	2,25	0	УДОВЛ
27	Мурманское	Кандалакша	0,3	0,31	0,3	0,29	0,3	0,31	0,30	1	УДОВЛ
	Мурманское		0,75	0,71	0,76	0,74	0,75	0,74	0,74	-1	УДОВЛ
	Мурманское		1,5	1,41	1,42	1,47	1,4	1,44	1,43	-5	УДОВЛ
	Мурманское		2,25	2,11	2,07	2,09	2,09	2,11	2,09	-7	УДОВЛ
28	Мурманское	Мурманск	0,3	0,3	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	3	УДОВЛ
	Мурманское		0,75	0,75	0,75	0,77	0,75	0,75	0,75	1	УДОВЛ
	Мурманское		1,5	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1	УДОВЛ
	Мурманское		2,25	2,3	2,3	2,31	2,3	2,28	2,30	2	УДОВЛ
29	Мурманское	Никель	0,3	0,32	0,31	0,32	0,31	0,32	0,32	5	УДОВЛ
	Мурманское		0,75	0,79	0,8	0,8	0,79	0,79	0,79	6	УДОВЛ
	Мурманское		1,5	1,53	1,53	1,54	1,53	1,53	1,53	2	УДОВЛ
	Мурманское		2,25	2,34	2,32	2,32	2,32	2,31	2,32	3	УДОВЛ
30	Обь-Иртышское	Омск	0,3	0,32	0,31	0,32	0,31	0,31	0,31	5	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		0,75	0,77	0,77	0,78	0,77	0,77	0,77	3	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		1,5	1,48	1,51	1,48	1,51	1,47	1,49	-1	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		2,25	2,18	2,19	2,18	2,22	2,22	2,20	-2	УДОВЛ
31	Обь-Иртышское	Салехард	0,3						0,26	-13	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		0,75						0,67	-11	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		1,5						1,39	-7	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		2,25						2	-11	УДОВЛ
32	Обь-Иртышское	Тобольск	0,3	0,29	0,29	0,3	0,28	0,3	0,29	-3	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		0,75	0,74	0,67	0,76	0,78	0,77	0,74	-1	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		1,5	1,48	1,53	1,54	1,56	1,48	1,52	1	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		2,25	2,36	2,29	2,34	2,28	2,43	2,34	4	УДОВЛ
33	Обь-Иртышское	Тюмень	0,3	0,31	0,29	0,29	0,29	0,3	0,30	-1	УДОВЛ
	Обь-Иртышское		0,75	0,74	0,72	0,72	0,76	0,72	0,73	-2	УДОВЛ

	Обь-Иртышское	1,5	1,44	1,43	1,41	1,41	1,4	1,42	-5	Удовл
	Обь-Иртышское	2,25	2,14	2,16	2,15	2,16	2,16	2,15	-4	Удовл
34	Обь-Иртышское	0,3						0,31	3	Удовл
	Обь-Иртышское	0,75						0,78	4	Удовл
	Обь-Иртышское	1,5						1,53	2	Удовл
	Обь-Иртышское	2,25						2,28	1	Удовл
35	Обь-Иртышское	0,3	0,33	0,33	0,33	0,34	0,33	0,33	11	Удовл
	Обь-Иртышское	0,75	0,8	0,8	0,81	0,87	0,82	0,82	9	Удовл
	Обь-Иртышское	1,5	1,56	1,54	1,54	1,55	1,55	1,55	3	Удовл
	Обь-Иртышское	2,25	2,33	2,35	2,36	2,35	2,34	2,35	4	Удовл
36	Приволжское	0,3	0,3	0,3	0,3	0,29	0,31	0,30	0	Удовл
	Приволжское	0,75	0,79	0,8	0,8	0,8	0,79	0,80	6	Удовл
	Приволжское	1,5	1,6	1,6	1,6	1,58	1,58	1,59	6	Удовл
	Приволжское	2,25	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,30	2	Удовл
37	Приволжское	0,3						0,29	-3	Удовл
	Приволжское	0,75						0,72	-4	Удовл
	Приволжское	1,5						1,46	-3	Удовл
	Приволжское	2,25						2,19	-3	Удовл
38	Приволжское	0,3	0,28	0,3	0,26	0,29	0,28	0,28	-6	Удовл
	Приволжское	0,75	0,67	0,69	0,69	0,68	0,69	0,68	-9	Удовл
	Приволжское	1,5	1,39	1,37	1,39	1,37	1,39	1,38	-8	Удовл
	Приволжское	2,25	2,03	2,01	2,02	2	2,02	2,02	-10	Удовл
39	Приволжское	0,3	0,32	0,32	0,31	0,31	0,32	0,32	5	Удовл
	Приволжское	0,75	0,79	0,79	0,79	0,8	0,8	0,79	6	Удовл
	Приволжское	1,5	1,59	1,58	1,59	1,58	1,59	1,59	6	Удовл
	Приволжское	2,25	2,34	2,34	2,35	2,35	2,35	2,35	4	Удовл
40	Приволжское	0,3	0,25	0,24	0,28	0,26	0,26	0,26	-14	Удовл
	Приволжское	0,75	0,69	0,74	0,67	0,73	0,67	0,70	-7	Удовл
	Приволжское	1,5	1,4	1,47	1,41	1,41	1,39	1,42	-6	Удовл
	Приволжское	2,25	2,2	2,22	2,24	2,2	2,21	2,21	-2	Удовл
41	Приволжское	0,3	0,32	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	6	Удовл
	Приволжское	0,75	0,79	0,81	0,8	0,8	0,8	0,80	7	Удовл
	Приволжское	1,5	1,57	1,59	1,59	1,57	1,58	1,58	5	Удовл
	Приволжское	2,25	2,37	2,38	2,39	2,38	2,39	2,38	6	Удовл

42	Приволжское	0,3	0,32	0,33	0,34	0,32	0,32	0,33	9	Удовл
	Приволжское	0,75	0,81	0,8	0,81	0,82	0,81	0,81	8	Удовл
	Приволжское	1,5	1,59	1,6	1,59	1,6	1,59	1,59	6	Удовл
	Приволжское	2,25	2,42	2,43	2,42	2,43	2,42	2,42	8	Удовл
43	Приволжское	0,3	0,32	0,29	0,3	0,28	0,29	0,30	-1	Удовл
	Приволжское	0,75	0,76	0,75	0,78	0,78	0,75	0,76	2	Удовл
	Приволжское	1,5	1,49	1,49	1,48	1,48	1,49	1,49	-1	Удовл
	Приволжское	2,25	2,17	2,19	2,19	2,17	2,19	2,18	-3	Удовл
44	Приволжское	0,3	0,3	0,31	0,29	0,31	0,3	0,30	1	Удовл
	Приволжское	0,75	0,74	0,75	0,73	0,75	0,74	0,74	-1	Удовл
	Приволжское	1,5	1,48	1,45	1,44	1,44	1,46	1,45	-3	Удовл
	Приволжское	2,25	2,18	2,19	2,17	2,16	2,18	2,18	-3	Удовл
45	Приволжское	0,3	0,33	0,32	0,32	0,32	0,33	0,32	8	Удовл
	Приволжское	0,75	0,77	0,78	0,78	0,79	0,78	0,78	4	Удовл
	Приволжское	1,5	1,55	1,56	1,55	1,56	1,56	1,56	4	Удовл
	Приволжское	2,25	2,34	2,34	2,36	2,35	2,35	2,35	4	Удовл
46	Приволжское	0,3	0,29	0,3	0,29	0,31	0,3	0,30	-1	Удовл
	Приволжское	0,75	0,75	0,77	0,76	0,76	0,77	0,76	2	Удовл
	Приволжское	1,5	1,49	1,48	1,5	1,49	1,5	1,49	-1	Удовл
	Приволжское	2,25	2,19	2,21	2,2	2,2	2,22	2,20	-2	Удовл
47	Приволжское	0,3	0,32	0,28	0,32	0,32	0,32	0,31	4	Удовл
	Приволжское	0,75	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	1	Удовл
	Приволжское	1,5	1,44	1,54	1,62	1,44	1,56	1,52	1	Удовл
	Приволжское	2,25	2,3	2,3	2,22	2,22	2,3	2,27	1	Удовл
48	Приморское	0,3	0,3	0,31	0,3	0,31	0,30	0,30	1	Удовл
	Приморское	0,75	0,76	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75	1	Удовл
	Приморское	1,5	1,51	1,52	1,5	1,52	1,52	1,51	1	Удовл
	Приморское	2,25	2,25	2,26	2,26	2,27	2,26	2,26	0	Удовл
49	Приморское	0,3	0,26	0,27	0,26	0,28	0,27	0,27	-11	Удовл
	Приморское	0,75	0,69	0,7	0,7	0,7	0,69	0,70	-7	Удовл
	Приморское	1,5	1,42	1,44	1,43	1,43	1,44	1,43	-5	Удовл
	Приморское	2,25	2,11	2,13	2,11	2,13	2,11	2,12	-6	Удовл
50	Сахалинское	0,3	0,39	0,37	0,38	0,37	0,39	0,38	27	НЕУД
		0,75	0,85	0,88	0,84	0,86	0,88	0,86	15	Удовл

			1,5	1,74	1,7	1,65	1,64	1,72	1,69	13	УДОВЛ
			2,25	2,63	2,61	2,62	2,65	2,6	2,62	17	УДОВЛ
51	Сахалинское	Южно-Сахалинск	0,3						0,17	-43	НЕУД
			0,75						0,84	12	УДОВЛ
			1,5						1,64	9	УДОВЛ
			2,25						2,45	9	УДОВЛ
52	Сахалинское	Оха	0,3						0,37	23	УДОВЛ
			0,75						0,93	24	УДОВЛ
			1,5						1,83	22	УДОВЛ
			2,25						2,69	20	УДОВЛ
53	Сахалинское	Александровск-Сахалинский	0,3	0,31	0,31	0,31	0,3	0,3	0,31	2	УДОВЛ
			0,75	0,76	0,78	0,78	0,79	0,77	0,78	3	УДОВЛ
			1,5	1,57	1,55	1,57	1,56	1,55	1,56	4	УДОВЛ
			2,25	2,33	2,32	2,26	2,31	2,26	2,30	2	УДОВЛ
54	Северное	Ухта	0,3	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	13	УДОВЛ
	Северное		0,75	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	3	УДОВЛ
	Северное		1,5	1,5	1,49	1,51	1,51	1,51	1,50	0	УДОВЛ
	Северное		2,25	2,19	2,19	2,19	2,22	2,22	2,20	1	УДОВЛ
55	Северное	Череповец	0,3	0,25	0,27	0,26	0,25	0,26	0,26	-14	УДОВЛ
	Северное		0,75	0,70	0,72	0,68	0,71	0,70	0,70	-6	УДОВЛ
	Северное		1,5	1,32	1,34	1,30	1,37	1,31	1,33	-11	УДОВЛ
	Северное		2,25	2,11	2,08	2,04	2,03	2,07	2,07	-8	УДОВЛ
56	Северное	Архангельск	0,3	0,3	0,3	0,3			0,30	0	УДОВЛ
	Северное		0,75	0,75	0,76	0,77			0,76	1	УДОВЛ
	Северное		1,5	1,5	1,49	1,51			1,50	0	УДОВЛ
	Северное		2,25	2,23	2,22	2,2			2,22	-1	УДОВЛ
57	Северное	Сыктывкар	0,3	0,28	0,3	0,29	0,29	0,29	0,29	-3	УДОВЛ
	Северное		0,75	0,69	0,7	0,7	0,69	0,69	0,69	-7	УДОВЛ
	Северное		1,5	1,42	1,42	1,43	1,42	1,42	1,42	-5	УДОВЛ
	Северное		2,25	2,11	2,12	2,09	2,11	2,11	2,11	-6	УДОВЛ
58	Северное	Вологда	0,3	0,28	0,27	0,29	0,28	0,29	0,28	-6	УДОВЛ
	Северное		0,75	0,75	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75	0	УДОВЛ
	Северное		1,5	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1	УДОВЛ
	Северное		2,25	2,2	2,2	2,22	2,21	2,2	2,21	-2	УДОВЛ

59	Северное	Воркута	0,3	0,29	0,3	0,29	0,3	0,3	0,30	-1	УДОВЛ
	Северное		0,75	0,72	0,76	0,75	0,75	0,73	0,74	-1	УДОВЛ
	Северное		1,5	1,46	1,47	1,48	1,51	1,49	1,48	-1	УДОВЛ
	Северное		2,25	2,11	2,07	2,12	2,1	2,11	2,10	-7	УДОВЛ
60	Северо-Западное	Петрозаводск	0,3	0,28	0,28	0,27	0,28	0,28	0,28	-7	УДОВЛ
	Северо-Западное		0,75	0,72	0,75	0,72	0,73	0,74	0,73	-2	УДОВЛ
	Северо-Западное		1,5	1,48	1,49	1,49	1,49	1,52	1,49	0	УДОВЛ
	Северо-Западное		2,25	2,26	2,25	2,24	2,29	2,26	2,26	0	УДОВЛ
61	Северо-Западное	Псков	0,3	0,32	0,34	0,31	0,29	0,32	0,32	5	УДОВЛ
	Северо-Западное		0,75	0,78	0,82	0,82	0,75	0,78	0,79	5	УДОВЛ
	Северо-Западное		1,5	1,5	1,55	1,55	1,52	1,51	1,53	2	УДОВЛ
	Северо-Западное		2,25	2,32	2,27	2,27	2,32	2,26	2,29	2	УДОВЛ
62	Северо-Западное	Великий Новгород	0,3	0,26	0,26	0,26	0,28	0,26	0,26	-12	УДОВЛ
	Северо-Западное		0,75	0,64	0,66	0,66	0,66	0,65	0,65	-13	УДОВЛ
	Северо-Западное		1,5	1,27	1,3	1,32	1,32	1,34	1,31	-13	УДОВЛ
	Северо-Западное		2,25	1,9	1,95	1,96	1,96	1,99	1,95	-13	УДОВЛ
63	Северо-Кавказское	Махачкала	0,3	0,31	0,31	0,34	0,29	0,29	0,31	3	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75	0,74	0,77	0,76	0,77	0,76	0,76	1	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5	1,61	1,57	1,53	1,56	1,53	1,56	4	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25	2,34	2,32	2,26	2,28	2,31	2,30	2	УДОВЛ
64	Северо-Кавказское	Волжский	0,3	0,33	0,32	0,29	0,31	0,33	0,32	5	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75	0,78	0,79	0,77	0,75	0,77	0,77	3	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5	1,54	1,5	1,52	1,5	1,53	1,52	1	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25	2,35	2,22	2,3	2,32	2,2	2,28	1	УДОВЛ
65	Северо-Кавказское	Черкесск	0,3						0,01	-97	НЕУД
	Северо-Кавказское		0,75						0,05	-93	НЕУД
	Северо-Кавказское		1,5						0,96	-36	НЕУД
	Северо-Кавказское		2,25						2,17	-4	УДОВЛ
66	Северо-Кавказское	Краснодар	0,3	0,34	0,34	0,29	0,33		0,33	8	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75	0,75	0,81	0,78	0,79		0,78	4	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5	1,58	1,53	1,56	1,56		1,56	4	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25	2,33	2,33	2,31	2,26		2,31	3	УДОВЛ
67	Северо-Кавказское	Новоросси́йск	0,3						0,35	17	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75						0,6	-20	УДОВЛ

	Северо-Кавказское		1,5											1,45	-3	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25											2,25	0	УДОВЛ
68	Северо-Кавказское	Ставрополь	0,3											0,31	3	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75											0,75	0	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5											1,42	-5	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25											2,07	-8	УДОВЛ
69	Северо-Кавказское	Волгоград	0,3	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	-13	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	-11	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,30	1,30	-13	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	-16	УДОВЛ
70	Северо-Кавказское	Цимлянск	0,3	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	-23	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75	0,6	0,56	0,6	0,6	0,56	0,6	0,56	0,6	0,56	0,58	0,58	-22	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5	1,2	1,13	1,2	1,2	1,13	1,2	1,13	1,2	1,13	1,17	1,17	-22	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	-16	УДОВЛ
71	Северо-Кавказское	Владикавказ	0,3	0,31	0,34	0,35	0,34	0,35	0,34	0,35	0,34	0,35	0,34	0,34	13	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75	0,86	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	15	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5	1,69	1,72	1,73	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	14	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25	2,53	2,61	2,58	2,64	2,57	2,64	2,57	2,64	2,57	2,59	2,59	15	УДОВЛ
72	Северо-Кавказское	Астрахань	0,3											0,33	10	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75											0,82	9	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5											1,68	12	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25											2,52	12	УДОВЛ
73	Северо-Кавказское	Невинномысск	0,3	0,34	0,34	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	14	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75	0,85	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	16	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5	1,62	1,65	1,63	1,66	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	9	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25	2,34	2,37	2,39	2,36	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,35	2,35	5	УДОВЛ
74	Северо-Кавказское	Ростов-на-Дону	0,3	0,26	0,26	0,26	0,24	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	-15	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		0,75	0,79	0,81	0,79	0,79	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,79	0,79	5	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		1,5	1,53	1,51	1,51	1,53	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1	УДОВЛ
	Северо-Кавказское		2,25	2,33	2,33	2,34	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	4	УДОВЛ
75	Средне-Сибирское	Красноярск	0,3	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	-3	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		0,75	0,72	0,72	0,76	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,73	0,73	-3	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		1,5	1,46	1,46	1,49	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	-2	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		2,25	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,17	2,18	2,18	-3	УДОВЛ

76	Средне-Сибирское	Лесосибирск	0,3	0,29	0,28	0,29	0,29	0,28	0,29	0,28	0,29	0,28	0,29	0,29	-5	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		0,75	0,76	0,76	0,76	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,76	0,76	1	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		1,5	1,51	1,55	1,53	1,54	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	2	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		2,25	2,3	2,31	2,3	2,31	2,31	2,30	2,31	2,30	2,31	2,30	2,30	2	УДОВЛ
77	Средне-Сибирское	Ачинск	0,3	0,31	0,31	0,31	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	1	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		0,75	0,69	0,71	0,69	0,7	0,7	0,70	0,7	0,70	0,7	0,70	0,70	-7	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		1,5	1,48	1,49	1,49	1,53	1,49	1,50	1,49	1,50	1,49	1,50	1,50	0	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		2,25	2,23	2,24	2,24	2,24	2,23	2,24	2,23	2,24	2,23	2,24	2,24	-1	УДОВЛ
78	Средне-Сибирское	Кызыл	0,3	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	-9	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		0,75	0,69	0,7	0,71	0,69	0,71	0,70	0,71	0,70	0,71	0,70	0,70	-7	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		1,5	1,41	1,42	1,4	1,42	1,4	1,41	1,42	1,4	1,4	1,41	1,41	-6	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		2,25	2,16	2,19	2,18	2,2	2,18	2,18	2,2	2,18	2,18	2,18	2,18	-3	УДОВЛ
79	Средне-Сибирское	Абакан	0,3	0,26	0,26	0,28	0,28	0,26	0,27	0,26	0,27	0,26	0,27	0,27	-11	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		0,75	0,68	0,7	0,71	0,68	0,71	0,70	0,71	0,70	0,71	0,70	0,70	-7	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		1,5	1,43	1,43	1,44	1,42	1,45	1,43	1,44	1,45	1,43	1,43	1,43	-4	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		2,25	2,18	2,2	2,18	2,21	2,17	2,19	2,17	2,19	2,17	2,19	2,19	-3	УДОВЛ
80	Средне-Сибирское	Назарово	0,3	0,29	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	-4	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		0,75	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	-3	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		1,5	1,45	1,45	1,46	1,46	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	-3	УДОВЛ
	Средне-Сибирское		2,25	2,18	2,18	2,19	2,19	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	-3	УДОВЛ
81	Уральское	Челябинск	0,3	0,28	0,35	0,33	0,39	0,35	0,34	0,35	0,34	0,35	0,34	0,34	13	УДОВЛ
	Уральское		0,75	0,82	0,84	0,78	0,87	0,8	0,82	0,87	0,8	0,82	0,82	0,82	10	УДОВЛ
	Уральское		1,5	1,52	1,65	1,55	1,45	1,46	1,53	1,45	1,46	1,53	1,53	1,53	2	УДОВЛ
	Уральское		2,25	2,36	2,27	2,27	2,28	2,23	2,28	2,23	2,28	2,23	2,28	2,28	1	УДОВЛ
82	Уральское	Магнитогорск	0,3	0,31	0,31	0,33	0,35	0,35	0,33	0,35	0,35	0,33	0,33	0,33	10	УДОВЛ
	Уральское		0,75	0,79	0,79	0,76	0,78	0,77	0,78	0,77	0,78	0,77	0,78	0,78	4	УДОВЛ
	Уральское		1,5	1,55	1,52	1,55	1,57	1,58	1,55	1,57	1,58	1,55	1,55	1,55	4	УДОВЛ
	Уральское		2,25	2,23	2,27	2,24	2,28	2,3	2,26	2,28	2,3	2,26	2,26	2,26	1	УДОВЛ
83	Уральское	Красногурьянск	0,3	0,39	0,39	0,37	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	29	НЕУД
	Уральское		0,75	1,01	1,02	1,02	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	35	НЕУД
	Уральское		1,5	2,02	2,01	2,02	2,02	2,04	2,02	2,02	2,04	2,02	2,02	2,02	35	НЕУД
	Уральское		2,25	2,98	3	2,98	3	2,98	2,99	3	2,98	2,99	2,99	2,99	33	НЕУД
84	Уральское	Березники	0,3	0,3	0,33	0,3	0,3	0,3	0,31	0,3	0,3	0,3	0,31	0,31	2	УДОВЛ
	Уральское		0,75	0,76	0,77	0,79	0,76	0,77	0,77	0,76	0,77	0,77	0,77	0,77	3	УДОВЛ

	Уральское		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,47	1,51	1,50	0	УДОВЛ
	Уральское		2,25	2,24	2,25	2,25	2,25	2,25	2,26	2,25	0	УДОВЛ
85	Уральское	Пермь	0,3	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	7	УДОВЛ
	Уральское		0,75	0,82	0,81	0,83	0,83	0,81	0,81	0,82	9	УДОВЛ
	Уральское		1,5	1,63	1,65	1,67	1,66	1,64	1,65	1,65	10	УДОВЛ
	Уральское		2,25	2,45	2,49	2,45	2,46	2,46	2,46	2,46	9	УДОВЛ
86	Уральское	Нижний Тагил	0,3	0,41	0,41	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42	39	НЕУД
	Уральское		0,75	1,06	1,07	1,07	1,08	1,05	1,07	1,07	42	НЕУД
	Уральское		1,5	1,58	1,59	1,59	1,62	1,61	1,61	1,60	7	УДОВЛ
	Уральское		2,25	2,34	2,35	2,36	2,36	2,36	2,36	2,35	5	УДОВЛ
87	Уральское	Губаха	0,3	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,27	0,26	-14	УДОВЛ
	Уральское		0,75	0,7	0,71	0,71	0,71	0,72	0,71	0,71	-5	УДОВЛ
	Уральское		1,5	1,34	1,33	1,37	1,37	1,36	1,35	1,35	-10	УДОВЛ
	Уральское		2,25	1,97	1,97	2	2	2	1,99	1,99	-12	УДОВЛ
88	Уральское	Златоуст	0,3	0,32	0,33	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	7	УДОВЛ
	Уральское		0,75	0,81	0,79	0,8	0,81	0,79	0,80	0,80	7	УДОВЛ
	Уральское		1,5	1,6	1,58	1,59	1,62	1,61	1,60	1,60	7	УДОВЛ
	Уральское		2,25	2,41	2,42	2,38	2,39	2,4	2,40	2,40	7	УДОВЛ
89	УГМС ЦЧО	Воронеж	0,3	0,31	0,3	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	3	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		0,75	0,75	0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	-1	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		1,5	1,47	1,48	1,48	1,5	1,48	1,48	1,48	-1	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		2,25	2,17	2,17	2,18	2,17	2,17	2,17	2,17	-3	УДОВЛ
90	УГМС ЦЧО	Орел	0,3							0,29	-3	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		0,75							0,7	-7	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		1,5							1,44	-4	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		2,25							2,11	-6	УДОВЛ
91	УГМС ЦЧО	Брянск	0,3	0,31	0,33	0,32	0,33	0,34	0,34	0,33	9	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		0,75	0,79	0,82	0,79	0,79	0,79	0,79	0,80	6	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		1,5	1,54	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,59	6	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		2,25	2,21	2,4	2,4	2,4	2,4	2,38	2,38	6	УДОВЛ
92	УГМС ЦЧО	Старый Оскол	0,3	0,4	0,38	0,41	0,4	0,38	0,39	0,39	31	НЕУД
	УГМС ЦЧО		0,75	1,01	1	1	1	1	1,00	1,00	34	НЕУД
	УГМС ЦЧО		1,5	2,1	2,15	2,12	2,03	2,08	2,10	2,10	40	НЕУД
	УГМС ЦЧО		2,25	2,88	2,92	2,99	2,9	3,03	2,94	2,94	31	НЕУД

93	УГМС ЦЧО	Белгород	0,3	0,3	0,28	0,26	0,31	0,28	0,29	0,29	-5	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		0,75	0,72	0,7	0,71	0,74	0,73	0,72	0,72	-4	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		1,5	1,44	1,43	1,41	1,41	1,42	1,42	1,42	-5	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		2,25	2,19	2,15	2,18	2,16	2,14	2,16	2,16	-4	УДОВЛ
94	УГМС ЦЧО	Тамбов	0,3	0,36	0,38	0,38	0,38	0,36	0,37	0,37	24	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		0,75	0,89	0,9	0,92	0,9	0,89	0,90	0,90	20	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		1,5	1,74	1,74	1,75	1,74	1,75	1,74	1,74	16	УДОВЛ
	УГМС ЦЧО		2,25	2,57	2,58	2,62	2,64	2,64	2,61	2,61	16	УДОВЛ
95	Центральное	Иваново	0,3	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24	0,25	0,25	-17	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,68	0,65	0,67	0,67	0,68	0,67	0,67	-11	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,33	1,36	1,38	1,36	1,38	1,36	1,36	-9	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,02	2,04	2,03	2,01	2,01	2,02	2,02	-10	УДОВЛ
96	Центральное	Тверь	0,3	0,29	0,29	0,28	0,28	0,26	0,28	0,28	-7	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,59	0,62	0,63	0,63	0,63	0,62	0,62	-17	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,24	1,24	1,29	1,26	1,34	1,27	1,27	-15	УДОВЛ
	Центральное		2,25	1,76	1,77	1,88	1,85	1,92	1,84	1,84	-18	УДОВЛ
97	Центральное	Новомосковск	0,3						0,34	0,34	13	УДОВЛ
	Центральное		0,75						0,8	0,8	7	УДОВЛ
	Центральное		1,5						1,61	1,61	7	УДОВЛ
	Центральное		2,25						2,27	2,27	1	УДОВЛ
98	Центральное	Рязань	0,3	0,33	0,35	0,31	0,32	0,33	0,33	0,33	9	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,84	0,85	0,85	0,83	0,83	0,84	0,84	12	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,46	1,52	1,52	1,52	1,51	1,51	1,51	0	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	-2	УДОВЛ
99	Центральное	Рыбинск	0,3						0,31	0,31	3	УДОВЛ
	Центральное		0,75						0,79	0,79	5	УДОВЛ
	Центральное		1,5						1,56	1,56	4	УДОВЛ
	Центральное		2,25						2,33	2,33	4	УДОВЛ
100	Центральное	Тула	0,3						0,26	0,26	-13	УДОВЛ
	Центральное		0,75						0,61	0,61	-19	УДОВЛ
	Центральное		1,5						1,3	1,3	-13	УДОВЛ
	Центральное		2,25						1,89	1,89	-16	УДОВЛ
101	Центральное	Москва	0,3	0,31	0,3	0,33	0,32	0,3	0,31	0,31	4	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,75	0,76	0,75	0,76	0,75	0,75	0,75	1	УДОВЛ

	Центральное		1,5	1,54	1,57	1,56	1,56	1,54	1,55	4	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,25	2,27	2,27	2,25	2,26	2,26	0	УДОВЛ
102	Центральное	Клин	0,3	0,28	0,28	0,3	0,29	0,3	0,29	-3	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,76	0,79	0,75	0,76	0,79	0,77	3	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,54	1,55	1,57	1,54	1,57	1,55	4	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,34	2,35	2,34	2,33	2,34	2,34	4	УДОВЛ
103	Центральное	Коломна	0,3	0,28	0,32	0,26	0,28	0,27	0,28	-6	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,7	0,71	0,69	0,7	0,67	0,69	-7	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,35	1,37	1,37	1,38	1,33	1,36	-9	УДОВЛ
	Центральное	Электросталь	2,25	2,12	2,14	2,11	2,12	2,13	2,12	-6	УДОВЛ
104	Центральное		0,3	0,31	0,32	0,31	0,32	0,32	0,32	5	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,79	0,8	0,79	0,79	0,79	0,79	6	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,57	1,58	1,57	1,57	1,57	1,57	5	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,38	2,38	2,36	2,37	2,37	2,37	5	УДОВЛ
105	Центральное	Мытищи	0,3	0,33	0,35	0,33	0,32	0,32	0,33	10	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,79	0,8	0,8	0,81	0,81	0,80	7	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,53	1,53	1,54	1,55	1,55	1,54	3	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,13	2,15	2,17	2,21	2,21	2,17	-3	УДОВЛ
106	Центральное	Калуга	0,3	0,32	0,35	0,33	0,34	0,32	0,33	11	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,76	0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	-1	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,49	1,51	1,52	1,5	1,49	1,50	0	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,23	2,25	2,22	2,24	2,23	2,23	-1	УДОВЛ
107	Центральное	Смоленск	0,3						0,28	-7	УДОВЛ
	Центральное		0,75						0,77	3	УДОВЛ
	Центральное		1,5						1,47	-2	УДОВЛ
	Центральное		2,25						2,26	0	УДОВЛ
108	Центральное	Владимир	0,3						0,29	-3	УДОВЛ
	Центральное		0,75						0,49	-35	НЕУД
	Центральное		1,5						0,89	-41	НЕУД
	Центральное		2,25						1,35	-40	НЕУД
109	Центральное	Сердучов	0,3	0,29	0,31	0,31	0,29	0,31	0,30	1	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,73	0,72	0,74	0,71	0,72	0,72	-3	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,52	1,53	1,5	1,5	1,5	1,51	1	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,25	2,3	2,25	2,3	2,3	2,28	1	УДОВЛ

110	Центральное	Кострома	0,3						0,32	7	УДОВЛ
	Центральное		0,75						0,81	8	УДОВЛ
	Центральное		1,5						1,6	7	УДОВЛ
	Центральное		2,25						2,42	8	УДОВЛ
111	Центральное	Воскресенск	0,3	0,31	0,33	0,34	0,34	0,34	0,33	11	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,76	0,76	0,78	0,76	0,78	0,77	2	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,48	1,5	1,51	1,48	1,5	1,49	0	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,18	2,16	2,18	2,16	2,18	2,17	-3	УДОВЛ
112	Центральное	Подольск	0,3	0,31	0,29	0,32	0,33	0,33	0,32	5	УДОВЛ
	Центральное		0,75	0,74	0,75	0,75	0,73	0,75	0,74	-1	УДОВЛ
	Центральное		1,5	1,5	1,53	1,52	1,51	1,51	1,51	1	УДОВЛ
	Центральное		2,25	2,24	2,25	2,23	2,23	2,24	2,24	-1	УДОВЛ
113	Якутское	Якутск	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,29	0,30	-1	УДОВЛ
			0,75	0,79	0,78	0,78	0,78	0,79	0,78	5	УДОВЛ
			1,5	1,52	1,52	1,57	1,53	1,54	1,54	2	УДОВЛ
			2,25	2,24	2,26	2,27	2,28	2,27	2,26	1	УДОВЛ
114	Якутское	Нерюнгри	0,3	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	7	УДОВЛ
			0,75	0,8	0,8	0,8	0,81	0,8	0,80	7	УДОВЛ
			1,5	1,6	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	8	УДОВЛ
			2,25	2,41	2,4	2,38	2,41	2,41	2,40	7	УДОВЛ

Таким образом, в 2008 г. были проконтролированы 114 ЛМЗА по точности измерения концентраций диоксида азота и 105 ЛМЗА по точности измерения концентраций формальдегида. Качество измерений возросло по сравнению с прошлым контролем.

Анализ неудовлетворительных результатов внешнего контроля качества измерений (по контролю диоксида азота получены неудовлетворительные результаты в 7 ЛМЗА) показывает, что ряд ошибок носят систематический характер.

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

Заниженные неудовлетворительные результаты могут быть связаны с неполнотой растворения образцов контроля. Еще раз обращаем внимание на то, что при работе со стеклянными капиллярными образцами необходимо быстро и тщательно размельчить ампулу плоскогубцами (особенно ее концы) с одновременной промывкой трубки, в которой находится ампула, раствором разбавления (объемом не менее 10-20 мл).

В целом эти результаты лучше, чем в предыдущие годы, что говорит о целесообразности дальнейшего проведения внешнего контроля как важного фактора повышения достоверности наблюдений на сети МЗА.

2.1.2. Итоги проведения внешнего контроля за период с 2000 г. по 2009 г.

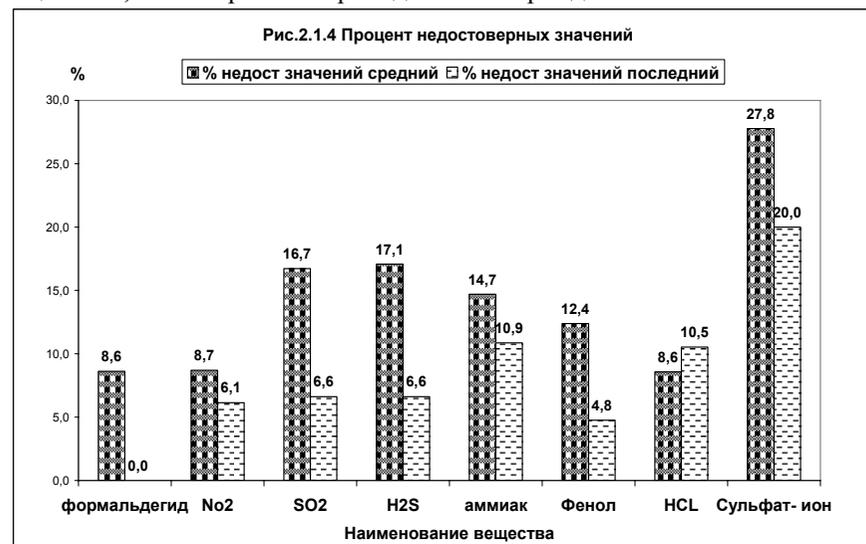
Для оценки эффективности внешнего контроля как важного фактора повышения достоверности наблюдений на сети МЗА был проведен анализ результатов внешнего контроля за период с 2000 г. по 2009 г. Была проанализирована динамика качества результатов внешнего контроля по ряду примесей, контролируемых на сети МЗА Росгидромета.

На рис. 2.1.3 приведены число контрольных образцов разосланных в ЛМЗА и обработанных ГУ «ГГО». Из рисунка видно, что для повышения достоверности число ОК разосланных на сеть МЗА возрастает с каждым годом. По сравнению с 2000 годом их число возросло в 5 раз. В последние 3 года число контрольных образцов разосланных в ЛМЗА составило от 200 до 250.



За период с 2000 г. по 2009 г. проводился внешний контроль точности измерения концентраций 8 примесей: SO₂, сульфат-ион, H₂S, NO₂, Фенол, HCL, аммиак, Формальдегид.

На рис. 2.1.4 приведены результаты внешнего контроля по всем веществам, по которым он проводился за период с 2000 г. по 2009 г.



По результатам контроля полученных из ЛМЗА на рис.2.1.4 отображено:

- число полученных недостоверных результатов осредненное по всем результатам за период с 2000г. по 2009г.,

- число полученных недостоверных результатов по данным последних контролей.

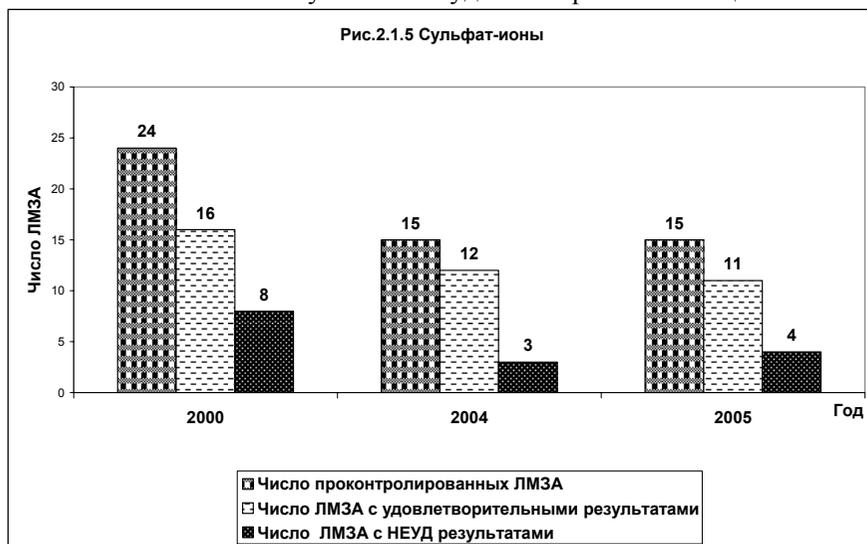
Из рис.2.1.4 видно, что последние результаты имеют значительно меньше недостоверных значений, что свидетельствует о действенности работ по повышению достоверности и качества наблюдений, проводимых ГУ «ГГО».

Кроме того, можно сделать вывод о том, что наиболее высокую точность получена при анализе проб на формальдегид и NO₂, а наименее - на H₂S и сульфат-ион.

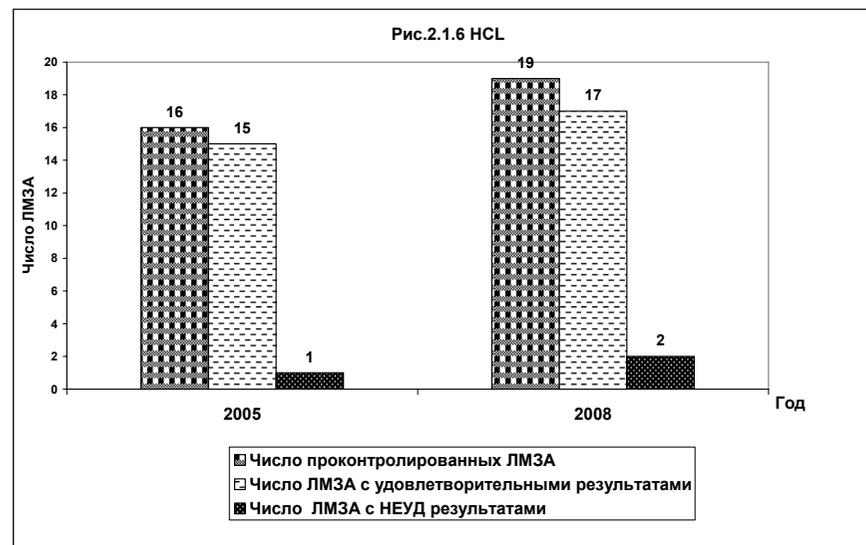
Из рис.2.1.4 следует, что процент недостоверных значений для всех веществ менее 25%. В целом, можно сделать вывод о снижении процента неудовлетворительных результатов измерений по всем примесям.

На рис. 2.1.5 – 2.1.12 приведена динамика качества результатов внешнего контроля для каждой примеси за период с 2000г. по 2008г. Для этого для каждой контролируемой примеси построена гистограмма отражающая:

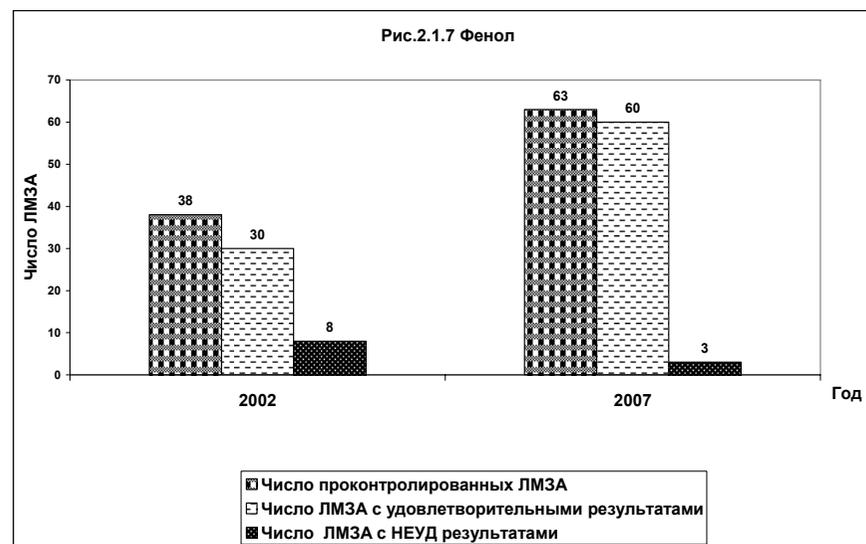
- общее число проконтролированных ЛМЗА,
- число ЛМЗА получивших удовлетворительные оценки,
- число ЛМЗА получивших неудовлетворительные оценки.



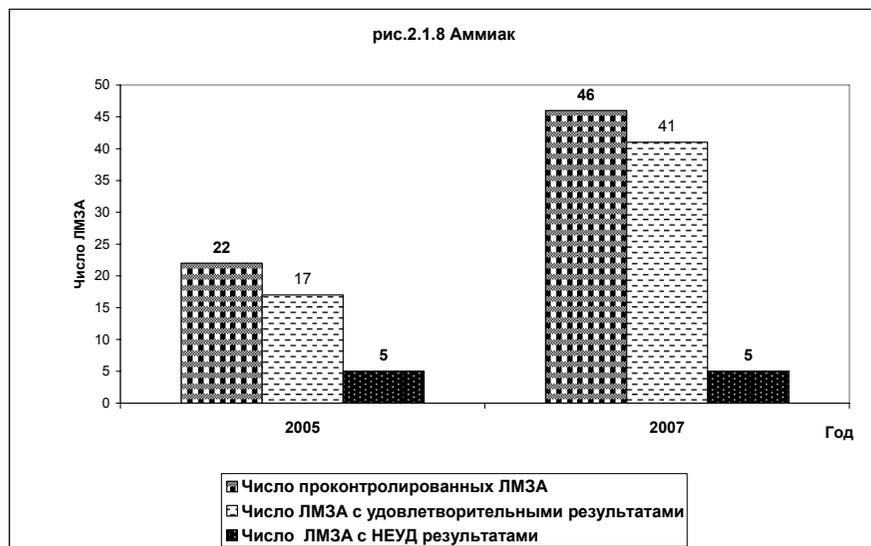
Контроль **сульфат-иона** проводился в период до 2005 года, и несмотря на уменьшение числа рассылаемых ОК число неудовлетворительных результатов уменьшалось.



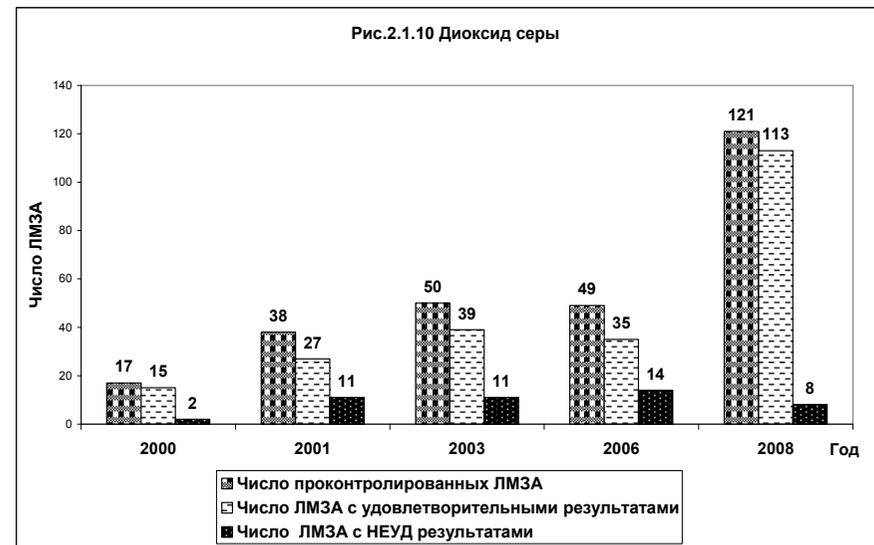
Контроль **HCL** 2005 и 2008 дал практически сходные результаты, указывающие на незначительное улучшение качества результатов контроля.



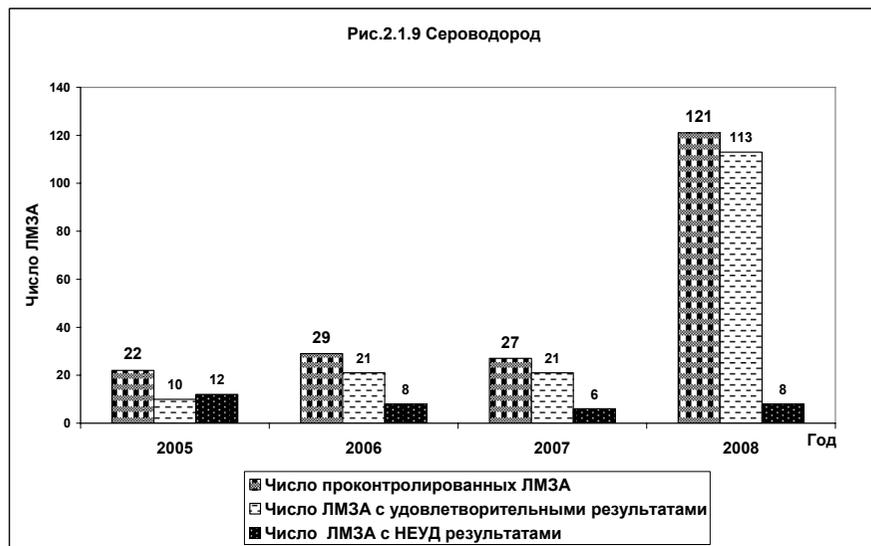
Контроль **Фенола** показал существенный рост достоверности результатов контроля, при увеличении объема контроля в 2 раза точность возросла в 4 раза.



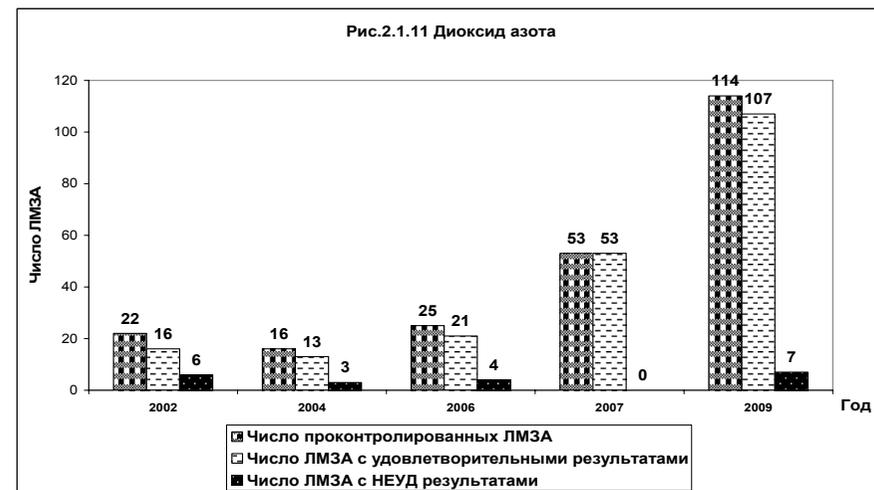
Контроль **аммиака** показал существенный рост достоверности результатов контроля, при увеличении объема контроля в 2 раза точность возросла в 3 раза.



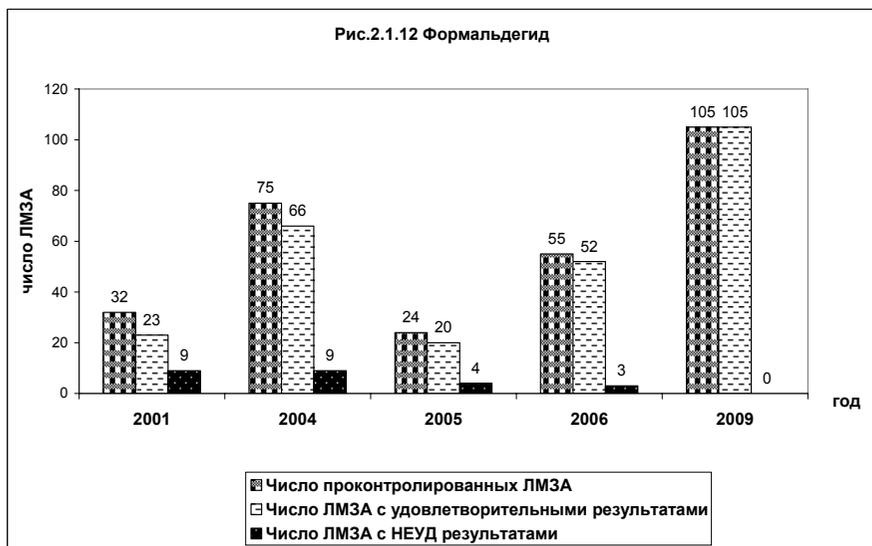
Контроль **диоксида серы** показал существенный рост достоверности результатов контроля.



Контроль **Сероводорода** показал существенный рост достоверности результатов контроля.



Контроль **диоксида азота** показал существенный рост достоверности результатов контроля.



Результаты контроля измерений концентраций **формальдегида** убедительно показали значительный рост достоверности результатов контроля этой примеси на сети МЗА.

В целом, представленные результаты свидетельствуют о росте качества анализа проб в сетевых ЛМЗА Росгидромета и целесообразности расширения ежегодного объема внешнего контроля точности измерений как по количеству ЛМЗА, так и по числу веществ.

2.2. Внешний контроль точности измерений концентраций ароматических углеводородов хроматографическими методами, проводимый ГУ ГГО

В 2008 г. специалистами ГУ «ГГО» был организован третий межлабораторный эксперимент по оценке качества методики выполнения измерений с использованием **хроматографов**, применяемой в аналитических лабораториях Росгидромета при выполнении работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха городов **ароматическими углеводородами** (БТЭК-2008). В эксперименте приняли участие 7 лабораторий, в каждую из которых были направлены инструкция и 7 контрольных проб с заданной концентрацией бензола, толуола, этилбензола и ксилолов. До конца текущего 2009 г. года к эксперименту могут присоединиться ещё 2 лаборатории, отставшие от других в связи с необходимостью ремонта хроматографов.

Результаты измерений каждой из лабораторий-участниц эксперимента БТЭК-2008, полученные к настоящему времени, а также результаты обработки и оценки этих результатов обобщены в представленной ниже таблице 2.2.1.

**Таблица 2.2.1
Результаты внешнего контроля точности измерения концентраций ароматических углеводородов**

№	ЛМЗА УГМС	Вещество	Задано С, мкг	Найдено X _i , мкг											Погрешн. 100% (Х-С)/С	Оценка						
				1			2			3			4				5	10	11	12	13	
				6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16								
1	Братск Иркутское	4	0,33	0,28	0,28	0,28	0,32	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-10,2	удовл.			
			0,66	0,57	0,55	0,82	0,76	0,75	0,75	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	4,2	удовл.			
			1,32	1,60	1,27	1,05	1,44	1,44	1,54	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	4,4	удовл.			
			2,64	2,02	2,23	2,13	2,43	2,43	1,81	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	-19,5	удовл.			
			5,28	4,72	4,97	4,81	4,80	4,80	4,79	4,82	4,82	4,82	4,82	4,82	4,82	4,82	4,82	-8,8	удовл.			
			10,55	11,66	9,49	10,42	9,21	9,46	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05	-4,8	удовл.			
			21,1	16,38	14,46	15,23	14,01	14,24	14,86	14,86	14,86	14,86	14,86	14,86	14,86	14,86	14,86	-29,6	НЕУД			
			0,33	0,29	0,28	0,37	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	-5,2	удовл.			
			0,65	0,54	0,54	0,57	0,48	0,54	0,54	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	-18,0	удовл.			
			1,3	1,69	1,29	1,10	1,00	1,12	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	-4,8	удовл.			
			2,6	1,94	2,19	2,11	2,50	2,57	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	-13,1	удовл.			
			5,2	4,40	4,85	4,66	4,77	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	-10,2	удовл.			
			10,41	11,18	9,21	9,93	9,23	9,71	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	9,85	-5,4	удовл.			
		20,81	23,84	19,12	25,97	21,52	21,36	22,36	22,36	22,36	22,36	22,36	22,36	22,36	22,36	22,36	7,5	удовл.				
		0,33	0,36	0,36	0,36	0,39	0,38	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	11,9	удовл.				
		0,65	0,59	0,62	0,66	0,56	0,49	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	-10,1	удовл.				
		1,3	1,63	1,55	1,46	1,22	1,89	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	19,3	удовл.				
		2,6	2,15	2,52	2,42	2,88	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	-7,4	удовл.				
		5,2	4,93	5,68	4,68	5,20	4,69	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04	-3,1	удовл.				
		10,41	10,52	9,18	10,67	10,45	10,34	10,34	10,34	10,34	10,34	10,34	10,34	10,34	10,34	10,34	-0,7	удовл.				
		20,81	25,84	22,45	32,46	25,52	26,16	26,48	26,48	26,48	26,48	26,48	26,48	26,48	26,48	26,48	27,3	НЕУД				
		0,33	0,34	0,33	0,35	0,38	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	6,2	удовл.				
		0,65	0,55	0,58	0,63	0,52	0,45	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	-15,9	удовл.				
		1,3	1,60	1,49	1,37	1,16	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	13,8	удовл.				
		2,59	2,04	2,37	2,29	2,77	2,40	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	-8,3	удовл.				

			5,18	4,36	5,19	5,14	5,19	5,14	5,00	-3,4	Удовл
			10,37	11,10	11,11	10,43	10,60	11,17	10,88	4,9	Удовл
			20,7	26,83	21,62	31,57	25,03	25,10	26,03	25,7	НЕУД
			0,33	0,39	0,38	0,41	0,42	0,40	0,40	20,9	Удовл
			0,66	0,64	0,67	0,95	0,82	0,88	0,79	20,2	Удовл
			1,32	2,00	1,77	1,73	1,73	1,86	1,82	37,7	НЕУД
			2,64	2,23	2,77	2,66	3,39	2,88	2,79	5,5	Удовл
			5,28	4,62	5,32	5,00	5,25	5,06	5,05	-4,3	Удовл
			10,56	11,97	10,97	11,22	11,50	12,50	11,63	10,2	Удовл
			21,1	23,75	22,18	29,93	23,09	24,19	24,63	16,7	Удовл
			0,66	0,72	0,71	0,76	0,80	0,76	0,75	13,5	Удовл
			1,31	1,19	1,26	1,59	1,35	1,32	1,34	2,3	Удовл
			2,62	3,60	3,26	3,10	2,89	3,64	3,30	25,8	НЕУД
			5,23	4,27	5,14	4,96	6,15	5,28	5,16	-1,3	Удовл
			10,46	8,99	10,51	10,14	10,44	10,20	10,05	-3,9	Удовл
			20,93	23,07	22,09	21,65	22,10	23,66	22,51	7,6	Удовл
			41,8	50,58	43,80	61,50	48,12	49,29	50,66	21,2	Удовл
2	Дзержинск		0,33	0,26					0,26	-21,5	Удовл
			0,66	0,54					0,54	-17,7	Удовл
	Верхне-Волжское		1,32	1,12					1,12	-15,1	Удовл
			2,64	1,84					1,84	-30,4	НЕУД
			5,28	4,70					4,70	-11,0	Удовл
			10,55	7,28					7,28	-31,0	НЕУД
			21,1	16,83					16,83	-20,2	Удовл
			0,33	0,29					0,29	-13,3	Удовл
			0,65	0,54					0,54	-16,8	Удовл
			1,3	1,15					1,15	-11,8	Удовл
			2,6	1,86					1,86	-28,6	НЕУД
			5,2	4,69					4,69	-9,8	Удовл
			10,41	7,12					7,12	-31,6	НЕУД
			20,81	17,80					17,80	-14,5	Удовл
			0,33	0,27					0,27	-17,6	Удовл
			0,65	0,48					0,48	-25,7	НЕУД
			1,3	0,91					0,91	-29,7	НЕУД
			2,59	1,56					1,56	-39,7	НЕУД
			5,18	3,61					3,61	-30,3	НЕУД
			10,37	5,73					5,73	-44,7	НЕУД
			20,7	13,98					13,98	-32,5	НЕУД
			0,33	0,31					0,31	-5,2	Удовл
			0,66	0,55					0,55	-16,2	Удовл
			1,32	1,19					1,19	-10,0	Удовл
			2,64	1,83					1,83	-30,5	НЕУД
			5,28	4,66					4,66	-11,8	Удовл
			10,56	7,11					7,11	-32,7	НЕУД
			21,1	18,79					18,79	-10,9	Удовл
			0,66	0,59					0,59	-11,4	Удовл
			1,31	1,04					1,04	-20,9	Удовл
			2,62	2,10					2,10	-19,8	Удовл
			5,23	3,40					3,40	-35,0	НЕУД
			10,46	8,27					8,27	-20,9	Удовл
			20,93	12,84					12,84	-38,7	НЕУД
			41,8	32,77					32,77	-21,6	Удовл
3	Красноярск		0,33	0,29	0,29	0,29	0,31	0,32	0,30	-9,1	Удовл
			0,66	0,64	0,63	0,61	0,62	0,61	0,62	-5,8	Удовл
	Средне-		1,32	1,36	1,31	1,32	1,33	1,3	1,32	0,3	Удовл

			0,33	0,31					0,31	-5,5	Удовл
			0,65	0,55					0,55	-15,4	Удовл
			1,3	1,15					1,15	-11,7	Удовл
			2,6	1,86					1,86	-28,6	НЕУД
			5,2	4,69					4,69	-9,8	Удовл
			10,41	7,12					7,12	-31,6	НЕУД
			20,81	17,80					17,80	-14,5	Удовл
			0,33	0,27					0,27	-17,6	Удовл
			0,65	0,48					0,48	-25,7	НЕУД
			1,3	0,91					0,91	-29,7	НЕУД
			2,59	1,56					1,56	-39,7	НЕУД
			5,18	3,61					3,61	-30,3	НЕУД
			10,37	5,73					5,73	-44,7	НЕУД
			20,7	13,98					13,98	-32,5	НЕУД
			0,33	0,31					0,31	-5,2	Удовл
			0,66	0,55					0,55	-16,2	Удовл
			1,32	1,19					1,19	-10,0	Удовл
			2,64	1,83					1,83	-30,5	НЕУД
			5,28	4,66					4,66	-11,8	Удовл
			10,56	7,11					7,11	-32,7	НЕУД
			21,1	18,79					18,79	-10,9	Удовл
			0,66	0,59					0,59	-11,4	Удовл
			1,31	1,04					1,04	-20,9	Удовл
			2,62	2,10					2,10	-19,8	Удовл
			5,23	3,40					3,40	-35,0	НЕУД
			10,46	8,27					8,27	-20,9	Удовл
			20,93	12,84					12,84	-38,7	НЕУД
			41,8	32,77					32,77	-21,6	Удовл
3	Красноярск		0,33	0,29	0,29	0,29	0,31	0,32	0,30	-9,1	Удовл
			0,66	0,64	0,63	0,61	0,62	0,61	0,62	-5,8	Удовл
	Средне-		1,32	1,36	1,31	1,32	1,33	1,3	1,32	0,3	Удовл

таких как оценка вклада отдельных предприятий и автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха города **фенолом и формальдегидом**.

2.3. Согласование и оценка качества градуировочных графиков, проводимые ГУ «ГГО»

Проверка качества градуировочных графиков по-прежнему имеет особое значение в связи с отсутствием централизованного снабжения и ограничений в финансировании сети, что приводит иногда к использованию в лабораториях УГМС реактивов с истекшим сроком годности, негостированных реактивов или не той квалификации.

Анализ данных, представленных сетевыми лабораториями в центральные лаборатории УГМС, показывает, что градуировочные характеристики устанавливались в соответствии с методиками измерений РД 52.04.186-89 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 2008 году хорошее. Количество отбракованных графиков в самих лабораториях незначительное. Отклонения значений коэффициентов градуировочных графиков находятся в пределах нормы.

В 2008 году в ГГО поступили градуировочные графики для определения концентраций загрязняющих веществ с использованием государственных стандартных образцов и аттестованных смесей практически из всех лабораторий УГМС сети Росгидромета своевременно, в указанные сроки.

Качество большинства градуировочных графиков хорошее, погрешности градуировочных характеристик не превышают допустимые. Исключение составляют следующие графики определения содержания:

- хрома (У1) выполненного ЛНЗА г.г. Владимира Центрального УГМС
- сероуглерода, выполненных ЛНЗА п. Селенгинск Забайкальского 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 их определения.

При построении градуировочных графиков просим указывать выполнены они с использованием ГСО или аттестованных смесей.

Для анализа качества работы в 2009 г. ГГО просит все центральные и аккредитованные лаборатории УГМС представить на проверку градуировочные графики определения содержания вредных примесей в атмосфере до 1 декабря 2009 г. в соответствии с требованиями.

2.4 Внутренний контроль точности анализов проб в сетевых ЛМЗА

По представленным в ГГО сведениям в сетевых лабораториях 24 УГМС проводился внутренний контроль точности измерений содержания основных и специфических примесей в соответствии с рекомендациями ГГО по проведению внутрिलाбораторного контроля качества измерений, представленными в Методическом письме «Состояние работ по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха в 2006 году», а также РД 52.04.186-89 и МИ 2335-2003. Во всех химических лабораториях осуществлялся контроль грубых погрешностей и статистический контроль.

Анализ представленных УГМС сведений показывает, что 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 наличие единичных неудовлетворительных результатов при осуществлении контроля грубых погрешностей и статистического контроля по некоторым примесям имели место в ряде лабораторий УГМС.

Причины выявленных погрешностей были проанализированы и оперативно устранены.

В 2008 году не проводился контроль в г. Краснокаменске (Забайкальского УГМС.)

Увеличилось на 1 примесь (диоксид серы) количество веществ, контролируемых фотометрическими методами и для которых проведен контроль качества аналитических работ в лаборатории Чегдомына Дальневосточного УГМС.

В ряде лабораторий УГМС уменьшилось на 1 примесь количество веществ, для которых проводился внутренний лабораторный контроль качества аналитических работ из-за снятия с программы наблюдений растворимых сульфатов:

- Уфы и Стерлитамака Башкирского УГМС,
- Комсомольска-на-Амуре, Хабаровска Дальневосточного УГМС,
- Ангарска, Братска, Иркутска, Усолья-Сибирского и Усть-Илимска Иркутского УГМС,

- во всех городах МосЦГМС (за исключением Коломны),
- Абакана и Ачинска Среднесибирского УГМС,
- Казани (Республика Татарстан),
- во всех лабораториях УГМС ЦЧО (за исключением Воронежа),
- Соликамска, Челябинска, Перми и Березников Уральского УГМС,
- Якутска, Нерюнгри и Мирного Якутского УГМС.

Не проводился внутренний контроль точности измерений на

- хлор в лабораториях Красноуральска Уральского УГМС,
- изопропиловый спирт в лабораториях Кемерово Западно-Сибирского УГМС,

- цианистый водород в лаборатории Нижнего Тагила Уральского УГМС,

- аммиак в лаборатории Кургана Уральского УГМС.

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.

2.5 Внешний контроль точности измерений, проводимый Центральными лабораториями УГМС

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

Седьмой год в УГМС ЦЧО не проводится внешний контроль в сетевых лабораториях в связи с отсутствием финансовых средств на приобретение дефицитных химических реактивов и оплату пересылок. В 2008 г. Центральными лабораториями не проводился внешний контроль в Верхне-Волжском, Западно-Сибирском, Северо-Западном, Северо-Кавказском и Уральском УГМС.

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

Ряд УГМС дополнительно проводит в сетевых лабораториях внешний контроль точности измерений фенола, формальдегида, сероводорода, аммиака, хлорида водорода и сульфатов (табл.2.5.1).

Таблица 2.5.1
Внешний контроль, проводимый УГМС в сетевых лабораториях
в 2008 г.

№	УГМС, Город ЦЛ	Город	Примесь
1	Башкирское, Уфа	Туймазы,	Диоксид серы
		Благовещенск	Диоксид азота, сероводород
		Стерлитамак	Формальдегид (ацетилацет.)
		Салават	Аммиак
2	Верхне-Волжское, Нижний Новгород	Не проводился	
3	Дальневосточное, Хабаровск	Благовещенск	Диоксид серы, диоксид азота, формальдегид, фенол, сероводород, аммиак
		Тында	Диоксид серы, диоксид азота, формальдегид
		Биробиджан	Диоксид азота, диоксид серы, формальдегид, фенол, аммиак, сероводород
		Зея	Диоксид серы, диоксид азота, сероводород
		Комсомольск-на-Амуре	Диоксид серы, диоксид азота, фенол, аммиак сероводород, хром (У)
	Чегдомын	Диоксид азота, диоксид серы, формальдегид	
4	Забайкальское, Улан-Удэ,	Селенгинск	Диоксид серы, растворимые сульфаты, диоксид азота, сероводород фенол, формальдегид.
		Краснокаменск	Диоксид серы, диоксид азота
		Петровск-Забайкальский	Фенол, диоксид серы, диоксид азота
5	Западно-Сибирское Новосибирск	Не проводился	
6	Иркутское, Иркутск	Братск	Фторид водорода и твердые фториды, формальдегид, диоксид азота
		Ангарск	Диоксид азота, диоксид серы, формальдегид
		Байкальск	Диоксид азота, сероводород
		Бирюсинск	Диоксид азота, диоксид серы
		Усть-Илимск	Диоксид серы, диоксид азота
		Саянск	Хлорид водорода, формальдегид
	Усолье-Сибирское	Диоксид азота, диоксид серы, хлорид водорода	
7	Мурманское, Мурманск	Апатиты, Мончегорск, Кандалакша, Никель	Диоксид азота
8	МосЦГМС, Москва	Воскресенск	Диоксид азота, диоксид серы, аммиак
		Клин	Диоксид азота, формальдегид.
		Коломна	Диоксид азота, диоксид серы, формальдегид
		Мытищи	Диоксид азота, формальдегид

		Подольск	Диоксид азота, диоксид серы, формальдегид
		Серпухов	Диоксид азота, формальдегид
		Щелково	Диоксид азота, диоксид серы,
		Электросталь	Диоксид азота, диоксид серы
9	Центральное	Владимир	Диоксид азота, формальдегид
		Калуга	Диоксид азота, формальдегид
		Тверь	Формальдегид
10	Обь-Иртышское, Омск	Салехард	Диоксид азота
		Тюмень	Диоксид азота
		Ханты-Мансийск	Диоксид азота фенол
		Сургут (вед. сеть)	Диоксид азота, фенол
11	Приволжское, Самара	Новокуйбышевск	Аммиак
		Медногорск	Диоксид азота
		Сызрань	Диоксид азота
		Саратов	Аммиак
		Ульяновск	Диоксид азота
		Оренбург	Диоксид азота
		Балаково	Диоксид азота
		Орск	Диоксид азота
		Тольятти	Аммиак
		Пенза	Аммиак
		Чапаевск	Аммиак
		12	Приморское, Владивосток
Большой Камень (вед. сеть)	Диоксид серы, диоксид азота		
13	Северное, Архангельск	Ухта	Диоксид азота
		Сыктывкар	Диоксид азота
		Воркута	Диоксид азота
		Вологда	Диоксид азота, диоксид серы
		Череповец	Диоксид азота
14	Сахалинское, Южно-Сахалинск	Не проводился	
15	Северо-Западное, Санкт-Петербург	Не проводился	
16	Среднесибирское, Красноярск	Абакан	Диоксид азота, фенол, фторид водорода, формальдегид, сероводород
		Ачинск	Диоксид азота, фторид водорода, диоксид серы, сероводород.
		Лесосибирск	Диоксид азота, фенол, диоксид серы, формальдегид
		Назарово	Диоксид азота, формальдегид,
		Кызыл	Диоксид серы, диоксид азота, сероводород, фенол, формальдегид

17	Северо-Кавказское, Ростов-на-Дону	Не проводился	
18	Татарстан, Казань	Набережные Челны	Диоксид азота
19	Уральское, Екатеринбург	Не проводился	
20	ЦЧО	Не проводился	
21	Якутское, Якутск	Нерюнгри	Диоксид азота, сероводород, диоксид серы
		Мирный	Диоксид азота, сероводород

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

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

2.6 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 2.6.1.

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

Все лаборатории сети Росгидромета 1 раз в месяц 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, что положительно отражается на качестве их работы.

Таблица 2.6.1
Методические инспекции, проведенные в 2008 г.

№	УГМС	Всего		Количество ЛМЗА, в которых проведены инспекции				Города
		ПНЗ	ЛМЗА или групп МЗА	2005	2006	2007	2008	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Башкирское	25	5	3	2	2	-	
2	Верхне-Волжское	46	7	3	2	3	1	Саранск
3	Дальневосточное	11	4	1	3	3	2	Биробиджан, Зея
4	Забайкальское	19	5	2	1	2	2	Краснокаменск, Селенгинск
5	Западно-Сибирское	45	8		2	3	1	Томск
6	Иркутское	38	10	2	2	1	4	Байкальск, Братск, Ангарск, Усть-Илимск
7	Камчатское	6	1	-	-	-	-	
8	Кольмское	1	1	-	-	-	-	
9	Калининградский центр	5	1	-	-	-	-	
10	Мос ЦГНС	36	11	8	8	8	8	Во всех городах
11	Мурманское	18	5	4	4	4	4	Апатиты, Кандалакша, Мончегорск, Никель
12	Обь-Иртышское	23	4		1	1	-	
13	Приволжское	56	12	4	4	4	4	Балаково, Медногорск, Орск, Ульяновск
14	Приморское	12	2	-	-	-	-	
15	Сахалинское	12	5	1	3	-	1	Корсаков
16	Северное	20	7	1		-	-	
17	Северо-Западное	26	6		-	-	-	
18	Северо-Кавказское	51	13	2	1	2	-	
19	Среднесибирское	25	6	2	2	1	3	Ачинск, Назарово, Лесосибирск
20	Татарстан	9	2	1	1	1	1	Набережные Челны
21	Уральское	56	13	6	7	8	1	Курган
22	Центральное	40	12	2	1	3	3	Владимир, Калуга, Тверь
23	ЦЧО	34	8	-	-	-	-	
24	Якутское	8	3	1	1	1	1	Нерюнгри

2.7 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 2008 году в лабораториях УГМС представлены в таблице 2.7.1.

Таблица 2.7.1
Внедрение методов определения вредных примесей в атмосфере в лабораториях УГМС

№	УГМС	Город	Примесь, методика
1	Башкирское	Салават	МВИ концентраций оксида и диоксида азота из одной пробы воздуха (определение с сульфаниловой кислотой и 1-нафтиламином)
		Уфа	МВИ концентраций фенола в атм. воздухе с отбором проб на сорбционные трубки
2	Дальневосточное	Николаевск-на-Амуре	Методика определения пыли
		р.п. Чегдомын	Методика определения диоксида серы
3	Омское	Салехард	РД 52.04.2005 МВИ концентрации оксида и диоксида азота из одной пробы воздуха фотометрическим методом с сульфаниловой кислотой и 1-нафтиламином.
			РД 52.04.186-89 п.5.3.3.7 Формальдегид (метод с ацетилацетоном)
4	Приволжское	Самара	Методика определения аэрозоля алюминия. СТП 76.11.2007.
		Новокуйбышевск	Измерение ароматических углеводородов на хроматографе «Кристалл 200 М».
		Орск	Методика определения формальдегида (метод с ацетилацетоном)
		Ульяновск, Сызрань	Методика определения хлорида водорода (ГГО)
5	Северное	Сыктывкар	Метод определения диоксида серы (ФАП метод)
		Ухта	Метод определения формальдегида (метод с ацетилацетоном)
6	Северо-Кавказское	Ростов-на-Дону	МВИ концентрации оксида и диоксида азота из одной пробы воздуха (методика с использованием СТ 412 взамен методики 5.2.1.7 с использованием СТ 212)
7	Уральское	Губаха	Методика определения аммиака (салицилатный метод)
		Березники	Метод определения оксида азота
8	Центральное	Владимир	Метод определения оксида и диоксида азота
		Кострома	Метод определения метанола

3. Прогнозирование загрязнения воздуха

В 2008-м 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 2008 году прогнозы загрязнения воздуха составлялись в 329 городах. Предупреждения передавались более, чем на 3100 предприятий. Оправдываемость прогнозов возможного формирования высоких уровней загрязнения воздуха, на основе которых составлялись предупреждения и принимались меры по сокращению выбросов, составила в целом по сети Росгидромета 94% при повторяемости такого явления 10-15%. Всего за 2008 год передано 10171 предупреждение (в 2007 г. – 9863), из них 88,2% (8970) – предупреждения 1-ой степени опасности, 11,5% (1174) – 2-ой степени и 0,3% (27) – 3-ей степени.

Как видно из представленных данных, в подавляющем большинстве случаев составляются предупреждения 1-й степени, при которых мероприятия в соответствии с 1-м режимом работ при НМУ, в основном, представляют собой усиление контроля за выбросами и не предполагают каких-либо затрат и сокращения производства. Мероприятия при втором режиме работ (примерно в течение 2% дней с наибольшим уровнем загрязнения воздуха) также не предполагают сокращения производства, но мероприятия носят более серьезный характер (например, замена топлива). Предупреждения 3-й степени опасности составляются крайне редко и в большинстве случаев предусматриваются для страховки. Естественно, что при их объявлении мероприятия должны быть самыми серьезными, вплоть до остановки производства. Следовательно, улучшение состояния воздушного бассейна за счет прогноза и выполнения мероприятий в периоды НМУ практически не требует существенных затрат и усилий.

В 2008-м 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. В результате выполнения мероприятий в периоды НМУ в таких городах как Самара, Новокуйбышевск, Сызрань, Тольятти, Хабаровск, Екатеринбург, Пермь, Челябинск, Магнитогорск, Архангельск, Северодвинск, Иркутск и в целом ряде других городов значения интегрального показателя загрязнения воздуха - параметра Р в 75–85% случаев уменьшались или не увеличивались. Снижение выбросов

в периоды действия предупреждений на отдельных предприятиях городов Курск, Уфа, Стерлитамак, Салават, Мурманск, Самара, Екатеринбург, Асбест, Ульяновск, Н. Тагил, Архангельск, Череповец и ряда других составило 10–45% от их суммарных выбросов.

Сохраняются трудности в работах по защите атмосферы при НМУ от выбросов автотранспорта, который во многих городах стал основной причиной формирования опасных эпизодов. В данном случае существенным является решение организационных вопросов, в первую очередь, организация выполнения мероприятий в периоды НМУ. Вопросы самого прогнозирования, включая разработку прогностических положений, значительных трудностей не представляют. Известен и набор достаточно простых рекомендаций по предотвращению опасного увеличения концентраций вредных веществ в воздухе. Он включает контроль за состоянием автомашин на трассах и в автохозяйствах, различные виды ограничения движения, запреты некоторых поездок, рассредоточение автомашин, предотвращения заторов и др. Главным здесь является организация выполнения указанных мероприятий. До настоящего времени в полной мере это сделать практически не удастся. Следует организовать эффективное взаимодействие между подразделениями Росгидромета, ГИБДД, Ростехнадзора, Роспотребнадзора, администрациями городов и субъектов Российской Федерации с целью формулирования и практического выполнения указанных выше простых и очевидных мероприятий и предотвращения наиболее опасных случаев загрязнения воздуха, создаваемых выбросами автотранспорта.

В течение 2008-го года продолжалось взаимодействие подразделений Росгидромета с другими организациями и предприятиями с целью обеспечения работ по защите атмосферы от загрязнения в периоды НМУ, а также участие подразделений Росгидромета в согласовании томов ПДВ по разделу “План мероприятий по регулированию выбросов в периоды неблагоприятных метеорологических условий”. Согласование увязывается с заключением договоров с предприятиями на передачу предупреждений об опасных условиях. Продолжались работы по подготовке специальных постановлений по вопросам защиты атмосферы в периоды НМУ. (Уральское, Центральное, Северо-Кавказское, Верхне-Волжское, Приволжское, Центрально-Черноземное, Северное, Мурманское и др.)

Для усовершенствования работ по прогнозированию загрязнения воздуха и повышению их эффективности большое значение имели продолжающиеся региональные исследования, в первую очередь касающиеся вопросов прогнозирования экстремально высоких уровней

загрязнения (ЭВУЗВ). Такие работы проводились в Уральском, Северном, Мурманском, Верхне-Волжском УГМС и др. Некоторые уточнения условий формирования ЭВУЗВ получены для восточных регионов (Средне-Сибирское, Якутское УГМС). Например, выяснилось, что в Сибири в течение холодной части года наиболее опасные условия создаются не в центральных областях антициклона, а в слабых циклонических образованиях с размытыми атмосферными фронтами на фоне сибирского максимума.

В течение 2008-го года продолжалось выполнение региональных работ в соответствии с планом НИР Росгидромета. Такие работы выполнялись ГГО совместно с Северо-Западным, Республики Татарстан, Мурманским, Приволжским УГМС. Начата совместная работа ГГО с Оренбургским ЦГМС (Приволжское УГМС) по вопросам прогнозирования загрязнения воздуха в г. Медногорске Оренбургской области.

На основе выполненного анализа состояния работ по прогнозированию загрязнения воздуха можно сделать вывод, что в ряде УГМС работы по прогнозу загрязнения воздуха проводились достаточно активно как в прогностическом, так и в организационном отношении. Это позволило добиться определенных успехов в деле защиты атмосферы в периоды НМУ, о которых говорилось выше. Вместе с тем имеющиеся возможности реализуются далеко не полностью. В первую очередь следовало бы организовать работы по прогнозу загрязнения воздуха во всех городах с его высоким уровнем (более, чем в 40 городах с максимальными концентрациями примесей выше 3-х ПДК такие работы не проводятся), подключить к обслуживанию предприятия, являющиеся существенными источниками загрязнения атмосферы, решить вопрос с работами по защите атмосферы от загрязнения, создающегося автотранспортом.

Не проводятся работы по прогнозу загрязнения воздуха в Сахалинском и Колымском УГМС, несмотря на то, что на территории деятельности этих УГМС находятся города с высоким уровнем загрязнения воздуха.

Более подробный отчет о состоянии работ по прогнозу загрязнения воздуха в городах РФ в 2008-м году и методические рекомендации ГГО по развитию работ будут приведены в специальном Информационном бюллетене.

4. Состояние технических средств измерений на сети Росгидромета

В последние годы при активном участии ГГО предприятиями изготовителями средств измерений разработаны и в настоящее время выпускаются новые технические средства измерений для мониторинга загрязнения атмосферы, адаптированные к работам на постах наблюдений.

Выполнение технических требований к приборам, которые выставляла ГГО, обеспечивает решение главных задач:

- 1) Повышение точности измерений.
- 2) Исключение влияния человеческого фактора (ошибок наблюдателя) на результаты измерений.
- 3) Увеличение массива получаемой информации.
- 4) Снижение эксплуатационных расходов.

Аспираторы для отбора проб воздуха

Основными техническими средствами отбора проб воздуха на сети наблюдения в настоящее время являются аспираторы типа М822 и аналогичные. Эти приборы не позволяют измерять объем отобранной пробы воздуха с необходимой точностью. Добиться снижения погрешности измерений можно либо включением в состав аспиратора ротаметров со шкалами 1-2 л/мин, 2-5 л/мин, либо введением в каждый канал аспиратора газовых счетчиков. Аспиратор АПВ-4-40 (ЗАО «НИКИ МЛТ», Санкт-Петербург) имеет в комплекте поставки ротаметры с указанными выше шкалами. В таблице 4.1 приведены основные характеристики выпускаемых в России пробоотборных устройств.

ГОСТ Р 51945-02 «Аспираторы для отбора проб воздуха и других газовых сред» более жестко регламентирует метрологические характеристики аспираторов. Широко используемые на сети аспираторы типа М822 и АПВ-4-40 не удовлетворяют требованиям этого ГОСТа по погрешности измерений. Аспираторы серий ОП и ПУ имеют тот же принцип работы, что и указанные выше приборы, единственное отличие – использован более широкий ряд типов ротаметров.

Для большинства ротаметров, входящих в состав аспираторов, нормирована приведенная погрешность 5%, для ротаметров с верхним пределом измерений 1 дм³/мин погрешность составляет 7%. Это означает, что только на верхнем пределе достижима такая относительная погрешность. Для обеспечения допустимой погрешности анализа, установленной в МВИ, предельное значение относительной погрешности измерения расхода не должно превышать 14%. Этого можно достичь только используя вторую половину шкалы ротаметра, т.е. для пределов 0–1 л/мин

допустимый диапазон расходов составляет 0,7–1 л/мин, для пределов 1–20 л/мин допустимый диапазон расходов – 10–20 л/мин. В утвержденных методиках используются расходы воздуха из ряда: 0,25; 0,5; 1; 1,5; 2; 3; 4; 5; 10. Таким образом, применение, например, аспиратора М822 правомочно только для МВИ с расходами воздуха 0,5; 1; 5; 10 л/мин. Чтобы удовлетворить требованиям метрологии аспиратор должен иметь каналы с расходами воздуха 0–0,5 л/мин; 0,5–2 л/мин; 2–4 л/мин; 4–10 л/мин. Возможен вариант с меньшим количеством ротаметров – 0–1 л/мин; 1–4 л/мин, 4–10 л/мин. В этом случае следует проводить точечную градуировку ротаметров с использованием образцового газового счетчика на фиксированные расходы 0,25 и 1,5 л/мин.

Таблица 4.1

Основные характеристики устройств для отбора проб воздуха

Модель	Фирма	Кол-во каналов	Диапазон расходов, л/мин	Масса, кг	Цена, тыс. руб.
Пробоотборные устройства на газовые примеси					
ПУ-4Э	ХИМКО	4	0-2; 2-20	5,5	45
ОП-442ТЦ	ОПТЭК	4	0,2-1; 5-20	7,2	34
ОП-824ТЦ	ОПТЭК	8	0,2-1; 1-5	7,2	38
АПВ-4-40	НИКИ МЛТ	4	0,2-1; 1-20	7	40
УОПВ-4-40	НИКИ МЛТ	4	0,2-2; 1-10	11	19
ПА-40М-1	Экотех-Урал	4	0,2-1; 1-20	5	38
ПА-40М-3	Экотех-Урал	6	0,2-1; 1-3; 1-20	6	42
М822	ООО «Красногвардеец»	4	0,2-1; 1-20	7,8	12
АЭ-01	ОАО «КОТ»	3	0,2-1; 1-20	4	39
ПРОБА-24	ЭПМ ГГО	6/4	Расход определяется используемыми методиками.	48	120
Пробоотборные устройства на взвешенные вещества					
ПА-300М	Экотех-Урал	6	0,2-1; 1-20; 60-100	6,5	48
ПУ-3Э	ХИМКО	5	80-400	5	30
АВА-3-240	НИКИ МЛТ	3	60-240	6,8	34
АВА-1-150	НИКИ МЛТ	1	60-180	6	30
ЭАА-2М	ЭПМ ГГО	1 (восемь автоматически сменяемых фильтров)	50-120	15	65

Общий недостаток наиболее широко используемых в настоящее время аспираторов – косвенный метод измерения объема прокачанного воздуха. Кроме того, этот метод измерений приводит к появлению дополнительных погрешностей, в частности, вызванных ошибками наблюдателя. Т.е. суммарная погрешность измерения объема прокачанного воздуха может значительно превысить установленные нормы.

Для устранения недостатков, присущих аспираторам с ротаметрами, целесообразно переходить к другим методам измерений: использованию

газовых счетчиков для прямого измерения объема воздуха или критических сопел для стабилизации расхода воздуха и возможности полной автоматизации процесса отбора проб.

Возможные пути повышения качества измерений:

- Регулярная калибровка ротаметров аспираторов по образцовому газовому счетчику. Периодичность порядка 1 месяца. Калибровка заключается в нанесении рисок для соответствующего расхода.
- Использование внешнего газового счетчика типа G1,0; G1,6.
- Применение готовых специально разработанных пробоотборных устройств.

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.

Применение пробоотборных устройств с газовыми счетчиками и автоматических аспираторов с критическими соплами (УОПВ-4-40, АВА-1-150, ПРОБА-24) – наиболее предпочтительный вариант снижения погрешности измерений. Кроме того, облегчается задача периодической поверки средств измерений, т.к. необходимо поверять только газовые счетчики, которые являются самостоятельными средствами измерений и включены в Госреестр средств измерений, допущенных к применению в РФ. На стандартные газовые счетчики, входящие в состав указанных пробоотборных устройств, установлен межповерочный интервал 8 лет. Недостатком такого решения является высокая стоимость приборов.

Отбор проб воздуха для анализа содержания взвешенных веществ на сети наблюдений Росгидромета осуществляется в большинстве случаев с применением устаревших или снятых с производства моделей аспираторов типа ЭА-2, АВА-3, АВВ-3, Аэрозоль-1, ЭА-2СМ, ПУ-3Э, ПА-300М.

В ряде лабораторий для установки и измерения расхода воздуха используются аспираторы с ротаметрами или дифференциальными манометрами. Основной вклад в величину погрешности измерений вносят следующие факторы:

1. Погрешность установки необходимого расхода воздуха с помощью ротаметров или дифференциальных манометров.
2. Герметичность газового тракта.
3. Аккуратность действий наблюдателя.

Способы повышения точности измерений аналогичны методам, используемым в аспираторах для отбора проб воздуха на газовые

примеси, т.е. применение газовых счетчиков типа G6 для прямого измерения объема прокачанного воздуха, калибровка ротаметров с использованием газовых счетчиков. Перейти на самостоятельное применение газовых счетчиков для отбора проб воздуха для измерения концентрации взвешенных веществ не представляет особого труда. Вся газовая схема состоит из бытового пылесоса, газового счетчика и уже имеющихся на посту воздушных магистралей. Необходимо только предусмотреть байпас для регулирования расхода воздуха.

Приборостроительными предприятиями при методическом сопровождении ГГО разработаны и выпускаются следующие технические средства измерений.

4-х каналный аспиратор УОПВ-4-40



Аспиратор используется взамен устаревших приборов типа М822, АПВ-4-40, ЭА-1, серии ПУ, серии ОП и др. В аспираторе в качестве основного средства измерений применен газовый счетчик типа G1,6 типа СГБМ 1,6 (Бетар). Этот аспиратор имеет встроенный таймер с выбором времени прокачки от 5 до 30 минут. Нижний предел расхода воздуха, при котором сохраняются метрологические характеристики 0,5 л/мин. Для методики с расходом 0,25 л/мин погрешность возрастает до 9%, для остальных методик реальная погрешность 3–4%.

Основные технические характеристики: прямое измерение объема прокачанного воздуха с помощью газовых счетчиков (цена деления 0,2 л),

число каналов 4, максимальный суммарный расход 50 л/мин, гарантированная относительная погрешность измерения объема прокачанного воздуха по каждому каналу не более 5%, диапазон установки расходов по каналам от 0,2 до 10 л/мин, встроенный таймер (от 0 до 30 мин.) позволяет автоматизировать процесс отбора проб. Использование внешнего таймера позволяет организовать ночной срок отбора проб.

Автоматический аспиратор ПРОБА-24.



В состав аспиратора входят 4 сменные кассеты, с 6-ю поглотительными устройствами в каждой. Аспиратор обеспечивает автоматический отбор проб воздуха 4 раза за сутки. Каждый канал имеет фиксированный расход воздуха в соответствии с применяемыми МВИ (от 0,25 до 10 дм³/мин). Стабилизация расхода обеспечивается применением критических сопел. При необходимости изменить расход воздуха в каком-либо канале аспиратора производится просто замена сопла на другое с соответствующими характеристиками. Предел допускаемого значения относительной погрешности расхода воздуха не превышает ±5%, суммарный расход воздуха на каждом этапе отбора до 20 дм³/мин. Программируются времена начала и конца отбора проб. По каждой кассете возможны до 20-ти циклов включения/выключения. Возможен ручной режим управления аспиратором. Аспиратор обеспечивает возможность установки всех типов поглотительных приборов.

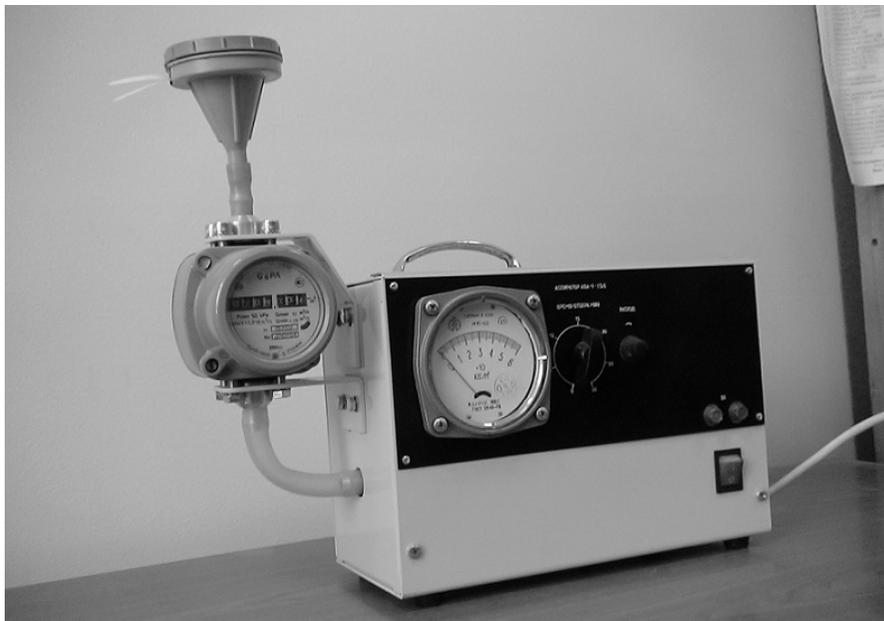
Последняя модификация аспиратора дает возможность применять сложные поглотительные устройства, введена защита входной гребенки от попадания растворов, облегчена работа по креплению поглотительных устройств.

Аспиратор не следует использовать для отбора проб воздуха на газовые примеси, не допускающие длительного хранения без охлаждения, например, диоксид серы (ТХМ-метод), сероуглерод, формальдегид, сероводород.

При отборе проб для анализа аммиака, хлорида водорода, хлорида фтора, азотной кислоты необходимо устанавливать аэрозольный фильтр на соответствующие выходные патрубки входной гребенки.

Аспираторы для отбора проб воздуха на взвешенные вещества.

Для отбора проб воздуха, анализируемого на пыль, сажу, тяжелые металлы и другие компоненты, требующие больших объемов воздуха, по техническим требованиям ГГО разработан и выпускается аспиратор АВА-1-150 (модификации 01 и 02). Относительная погрешность измерения объема не более 5%, аспиратор обеспечивает полную независимость результатов измерений от возможных ошибок наблюдателя. В качестве основного средства измерения применен газовый счетчик сухого типа. Индикатором расхода является дифманометр, по которому устанавливается расход воздуха в соответствии с МВИ. Аспиратор типа АВА-1-150.02 использует газовый счетчик СГБМ 1,6 и новую воздухоудувку, что улучшило массо-габаритные параметры прибора.



Примечание. В качестве альтернативной меры можно использовать аспираторы устаревших моделей, ко входу которых подсоединяют газовые счетчики типа ВК-Гб. В этом случае на посту наблюдения

силами ЦГМС собирается установка для отбора проб, включающая в себя указанный счетчик и воздухоудувку соответствующей производительности.

Переход к наблюдениям за мелкой фракцией пыли связан с применением средств измерений, стандартизованных в рамках требований Директив Европейского Союза. Аспиратор LVS 3.1 (фирма Деренда, Германия) наиболее подходящий для применения на сети наблюдений



ООО «Мониторинг», Санкт-Петербург, планирует в 2009 г. подготовить к выпуску аспиратор на мелкую фракцию пыли УПА-2, с характеристиками, идентичными LVS 3.1.

Из автоматических анализаторов концентрации взвешенных веществ наибольшее распространение получили в основном 2 метода измерений – анализаторы на поглощении бета лучей и гравитационный метод с отбором проб на аналитические фильтры. Второй способ наиболее предпочтителен для сети наблюдений, т.к. радикально не меняет технологию измерений. С другой стороны он позволяет кроме массовой концентрации пыли определять отдельные ее составляющие, например, содержание тяжелых металлов, бенз(а)пирена и др.

Газоанализаторы на основные газовые примеси.

Перспективным направлением мониторинга загрязнения атмосферы является применение автоматических газоанализаторов. Приборы обеспечивают гораздо больший объем информации, чем химические методы анализа, позволяют значительно уменьшить потребность в

расходных материалах и отказаться от привлечения для работы наблюдателей. Недостатками автоматических газоанализаторов являются более высокая стоимость приборов и необходимость иметь относительно сложное градуировочное оборудование. Для обеспечения надежности работы газоанализаторы требуют квалифицированного обслуживания специалистами, прошедшими стажировку на предприятии-изготовителе аналитической техники.

Основными критериями целесообразности применения автоматических газоанализаторов являются: розничная цена, затраты на эксплуатацию, связанные с квалификацией обслуживающего персонала, применением дефицитного расходного материала, надёжностью технических средств, трудоёмкостью и техническим обеспечением средствами поверки и калибровки; развитость системы сервисного обслуживания. К вопросам сервисного обслуживания относятся: организация фирмой-производителем ремонтной базы, организация постоянного снабжения расходным материалом для СИ и государственными стандартными образцами (ГСО) и ОСИ для целей калибровки и поверки.

Условием пригодности газоанализаторов для целей МЗА является соблюдение следующих требований:

1. Минимальное значение показателя загрязнённости атмосферы (X), измеряемое с помощью газоанализаторов должно быть не более чем в 2 раза ниже установленного стандартом предельно-допустимого значения концентрации среднесуточной концентрации, т.е.

$$X_{\min} \leq 0,5 \text{ ПДК}_{\text{СС}}.$$

2. Диапазон и точность измерения с применением данного СИ должны быть в пределах:

- диапазон измерений от 0,5 до 5 ПДК_{мр};

- основная погрешность (Δ) не более 25%, приведенных в диапазоне от 0 до ПДК_{мр}, и не более 25% относительных в диапазоне от ПДК_{мр} до конца шкалы.

3. Метод измерения должен соответствовать принятым международным рекомендациям и стандартам. При использовании других методов измерения должна быть доказана эквивалентность испытаниями в сертификационных лабораториях (центрах).

В России выпуск газоанализаторов для атмосферного воздуха налажен довольно слабо. Реально действуют фирмы – «ОПТЭК», НПО «Прибор», ЭТЭК, Смоленский Аналитприбор. За рубежом представлен ряд фирм, выпускающих приборы, удовлетворяющие вышеуказанным требованиям: Monitor Europe (Великобритания), Teledyne API (США), Environnement S.A. (Франция), HORIBA (Япония), Thermo Electron Corporation (США).

В ЗАО «ОПТЭК» разработана и выпускается линейка автоматических газоанализаторов на оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, озон, аммиак, сероводород. Газоанализаторы адаптированы к условиям сети Росгидромета, т.е. могут использоваться на постах наблюдений в автономном режиме без обслуживания наблюдателями, работа с ними не требует высокой квалификации. Газоанализаторы накапливают во встроенной энергонезависимой памяти значения разовых концентраций (среднее за 20 минут).

Объем памяти позволяет накапливать 2-х-месячный массив данных. Перенос данных на персональный компьютер производится с помощью специального регистратора (типа флэш-памяти). Обработка результатов наблюдений ведется на компьютере автоматически по прилагаемой программе, формируется таблица ТЗА-4 (см. РД 52.04.186-89) в электронном виде.

Из зарубежных фирм наиболее подходящие к условиям применения на сети Росгидромета газоанализаторы выпускает Thermo Electron Corporation (США).

Основные технические характеристики автоматических газоанализаторов для мониторинга загрязнения атмосферы приведены в Таблице 4.2.

Таблица 4.2

Основные технические характеристики автоматических газоанализаторов для мониторинга загрязнения атмосферы

Тип, модель	Газовая примесь	Метод измерения	Диапазон, мг/м ³	Погрешность, %	Масса, кг	Потребляемая мощность, Вт	Цена, тыс. руб.
Газоанализаторы ЗАО «ОПТЭК»							
K-100	CO	Электрохимия	0–50	20	8	50	80
C-310A	SO ₂	Хемиллюминесценция	0–2	25	9	50	120
P-310A	NO/NO ₂	Хемиллюминесценция	0–1	25	10	50	150
3.02 П-А	O ₃	Хемиллюминесценция	0–0,5	20	8	50	80
Газоанализаторы фирмы Thermo Electron Corporation							
ML43i	SO ₂	Флюоресценция	0–5,0	25	22	150	690
ML49i	O ₃	УФ-спектроскопия	0–10,0	20	16	100	450
ML42i	NO/NO ₂	Хемиллюминесценция	0–20,0	25	24	150	690
ML450C	H ₂ S	Флюоресценция	0–1,0	25	29	150	850
ML48i	CO	ИК-спектроскопия	0–100,0	20	20	90	650

Режим работы - непрерывный круглосуточный без обслуживания оператором. Газоанализаторы производят автоматическое измерение разовой (средней за 20 мин) концентрации. Каждое значение привязано к часу по схеме: 0-20, 20-40, 40-60. Таким образом, в течение суток набирается 72 значения.

Ниже приведена модифицированная таблица ТЗА-4 для записи результатов наблюдений ГА (Таблица 4.3).

Таблица 4.3

Модифицированная таблица ТЗА-4

Пост _____ № прибора _____ Месяц _____ Год _____

Дата	Среднечасовая концентрация, мкг/м ³										Концентрация, мкг/м ³			Период q > ПДК
	01	02	03	04	23	24	Средняя за сутки	СКО	Макс.		
01														
02														
03														
....														
Средняя за мес.														

В качестве средних за месяц (нижняя строчка) записываются средние значения из массива данных соответствующего столбца.

Средняя за сутки – среднее значение массива данных соответствующей строки.

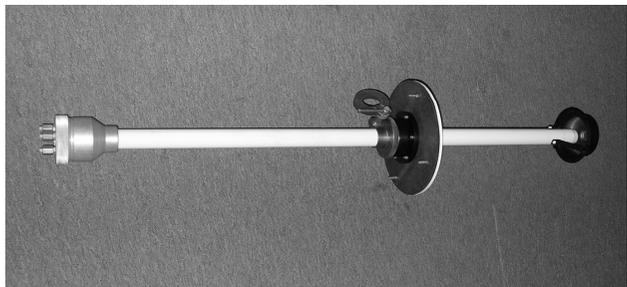
Максимальное значение концентрации выбирается из массива средних за 20 минут.

СКО рассчитывается также по массиву 20-ти минутных данных.

Период превышения ПДК приводится в часах.

Зонд для отбора проб воздуха.

Пробозаборный зонд типа «ПЗВЗ Атмосфера» предназначен для доставки проб воздуха из атмосферы к средствам измерения. Используется для работы в составе стационарных постов контроля атмосферного воздуха и передвижных лабораторий. Отличительные особенности – возможность убирать зонд в нерабочее состояние (важно для передвижных лабораторий), профилактические работы (ремонт, промывка и т.д.) можно проводить без демонтажа.



Конструктивно пробозаборный зонд состоит из стального трубчатого кожуха, внутри которого располагается фторопластовая труба с

внутренним диаметром около 20мм. Зонд имеет систему крепления на крыше станции с полной герметизацией входа, крепежный механизм позволяет выдвигать зонд на высоту от 0,3 до 0,8 м от уровня крыши. Газовый коллектор позволяет независимо стыковать различные средства измерений (аспираторы и газоанализаторы). Габаритные размеры пробозаборного зонда не более: высота 1545 мм, диаметр 115 мм. Масса пробозаборного зонда не более 5,5 кг.

Правовые нормы

Все новые технические средства измерений (СИ) должны проходить процедуру сертификации в Росгидромете. Для этого материалы по СИ выносятся на методическую комиссию ГУ «ГГО». При положительном решении материалы передаются в ЦКПМ Росгидромета, которая оформляет официальный допуск к применению СИ в системе Росгидромета.

В настоящее время через методическую комиссию ГУ «ГГО» прошли пробозаборные устройства АВА-1-150, УОПВ-4-40, ПРОБА-24; газоанализаторы 3.02 П-А (озон), К-100 (оксид углерода), Р-310А (оксид и диоксид азота), С-310А (диоксид серы).

До утверждения ЦКПМ СИ могут использоваться для мониторинга загрязнения атмосферы на основании решения методической комиссии ГУ «ГГО».

В таблице 4.4 приведена информация о количестве основных технических средств измерений в УГМС в виде дроби. В числителе – число соответствующих приборов за прошлый год, в знаменателе – число приборов на текущий год.

В настоящее время на сети действуют 615 постов наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 224 населенных пунктах. 85% постов выработали свой ресурс и нуждаются в замене, но поддерживаются в действующем состоянии силами специалистов УГМС.

Таблица 4.4
Информация о количестве основных технических средств измерений в УГМС (по данным на 1.01.2008 г.)

№ пп.	УГМС	ПНЗ (стационарные)	Передвижные лаборатории	Газанализаторы на оксид углерода	Газанализаторы на другие компоненты	Измерители содержания ртуты	Проботборные устройства		Образцовые средства измерений	Лабораторное оборудование					
							на газы примеси	на взвешенные вещества		фотокалориметры	спектрофотометры	хроматографы	номеры	РН-метры	Весы технические, аналитические
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Башкирское	20		11			48	15	4	10	1	3	1	2	10
2	Верхне-Волжское	46		10	3	1					1	5	7	2	
3	Дальневосточное	15	1	10	3	1	32	1	7	8			4	6	8
4	Забайкальское	19	2	7	2	1	50	17	3	9	2		2	4	8
5	Западно-Сибирское	37		11	2		84	8		13	4		3	5	15
6	Иркутское	35	6	14		2	55	12	4	22	1	3	4	5	20
7	Камчатское	6	1	2	3		13	3	1	4			1		2
8	Калининградский ЦГМС	5		2	1	1	8	5	1	2	1		1	1	3
9	Кольмское	3		1			3	2	3	2			1		2
10	МосЦГМС	36		12		1	44	8	1	21	2	4	4		22
11	Мурманское	21		15	3	2	39	9	18	9	2	2	10		11
12	Обь-Иртышское	20		23			64	34	1	23	4	4	4	3	14
13	Приволжское	63		26	1		115	23	40	28	10	8	12	1	18
14	Приморское	12		4	3		31	6	5	6	2	4	4		7

№ пп.	УГМС	ПНЗ (стационарные)	Передвижные лаборатории	Газанализаторы на оксид углерода	Газанализаторы на другие компоненты	Измерители содержания ртуты	Проботборные устройства		Образцовые средства измерений	Лабораторное оборудование					
							на газы примеси	на взвешенные вещества		фотокалориметры	спектрофотометры	хроматографы	номеры	РН-метры	Весы технические, аналитические
15	Сахалинское	12		5			14	4		5					5
16	Северное	26		15			43	10	30	15	1	1	4	7	15
17	Северо-Западное	14		8	1	1	42	11		11	4	1	5	2	8
18	Северо-Кавказское	56		24	6		89	7	16	23	6		3	12	27
19	Средне-Сибирское	25		7		1	21	1	2	17	1	2	6		20
20	Уральское	52	6	25	2	1	132	33	40	40	12	6	17	3	46
21	Республика Татарстан	9		2			15	11		3		1	1	1	2
22	ЦФО	35	1	23	2		57	20	7	16			4		13
23	Центральное	40		21	4	1	64	17	4	23		1	7	10	25
24	Якутское	8		5			12	8	1	4	1		2		4
	ВСЕГО	615	17	283	34	13	1075	265	188	314	55	45	103	68	305

Приложение 1

Об особенностях оценки метрологических характеристик методик количественного химического анализа атмосферного воздуха

В статье использованы приведенные ниже специальные термины, определение которых приводится ниже:

По ГОСТ Р ИСО 5725 часть 1 [1]:

Точность (accuracy): Степень близости результата измерений к принятому опорному значению.

Термин "точность", когда он относится к серии результатов измерений (испытаний), включает сочетание случайных составляющих и общей систематической погрешности

Правильность (trueness): Степень близости среднего значения, полученного на основании большой серии результатов измерений (или результатов испытаний), к принятому опорному значению

Показателем правильности обычно является значение систематической погрешности

Систематическая погрешность (bias): Разность между математическим ожиданием результатов измерений и истинным (или в его отсутствие - принятым опорным) значением

Систематическая погрешность лаборатории при реализации конкретного метода измерений (конкретной МВИ) (laboratory bias): Разность между математическим ожиданием результатов измерений (или результатов испытаний) в отдельной лаборатории и истинным (или в его отсутствие - принятым опорным) значением измеряемой характеристики.

Систематическая погрешность метода измерений (bias of the measurement method): Разность между математическим ожиданием результатов измерений, полученных во всех лабораториях, применяющих данный метод, и истинным (или в его отсутствие принятым опорным значением) измеряемой характеристики.

Лабораторная составляющая систематической погрешности (laboratory component of bias): Разность между систематической погрешностью лаборатории при реализации конкретного метода измерений (конкретной МВИ) и систематической погрешностью метода измерений (МВИ).

Прецизионность (precision): Степень близости друг к другу независимых результатов измерений, полученных в конкретных регламентированных условиях.

Повторяемость (repeatability): Прецизионность в условиях повторяемости

Условия повторяемости (сходимости) (repeatability conditions): Условия, при которых независимые результаты измерений (или испытаний) получаются одним и тем же методом на идентичных объектах испытаний, в одной и той же лаборатории, одним и тем же оператором, с использованием одного и того же оборудования, в пределах короткого промежутка времени.

Стандартное (среднеквадратическое) отклонение повторяемости (сходимости) (repeatability standard deviation): Стандартное (среднеквадратическое) отклонение результатов измерений (или испытаний), полученных в условиях повторяемости (сходимости)

Воспроизводимость (reproducibility): Прецизионность в условиях воспроизводимости.

Условия воспроизводимости (reproducibility conditions): Условия, при которых результаты измерений (или испытаний) получают одним и тем же методом, на идентичных объектах испытаний, в разных лабораториях, разными операторами, с использованием различного оборудования

Стандартное (среднеквадратическое) отклонение воспроизводимости (reproducibility standard deviation): Стандартное (среднеквадратическое) отклонение результатов измерений (или испытаний), полученных в условиях воспроизводимости.

По РМГ 43[2]:

Неопределенность (измерений): Параметр, связанный с результатом измерений и характеризующий рассеяние значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны измеряемой величине;

Примечание из Руководства ИСО [3]:

В общем, неопределенность измерения включает в себя много составляющих. Некоторые из этих составляющих могут быть оценены на основании статистического распределения результатов ряда наблюдений и охарактеризованы своими стандартными отклонениями. Другие составляющие, которые также могут быть выражены в виде стандартных отклонений, оценивают на основании предполагаемых распределений вероятностей, основанных на опыте или иной информации. Руководство ИСО квалифицирует эти два случая как оценивание **типа А** и **типа В**, соответственно.

стандартная неопределенность (u): Неопределенность результата измерений, выраженная в виде среднего квадратического отклонения (СКО);

суммарная стандартная неопределенность (u): Стандартная неопределенность результата измерений, полученного через значения других величин, равная положительному квадратному корню суммы членов, причем члены являются дисперсиями или ковариациями этих других величин, взвешенными в соответствии с тем, как результат измерений изменяется при изменении этих величин;

расширенная неопределенность (U): Величина, определяющая интервал вокруг результата измерений, в пределах которого, как можно ожидать, находится большая часть распределения значений, которые с достаточным основанием могли бы быть приписаны измеряемой величине.

Основным документом, содержащим требования, которым должна соответствовать оценка метрологических характеристик методик количественного химического анализа (МКХА) является ГОСТ Р 8.563 [4]. В соответствии с этим документом метрологические характеристики методик выполнения измерений (МВИ), в том числе и методик количественного химического анализа (МКХА) выражают в виде приписанных характеристик погрешности или характеристик неопределенности. Рекомендации по установлению приписанных характеристик погрешности и нормативов контроля точности МКХА содержатся в РМГ-61 [5]. Согласно этим рекомендациям характеристики погрешности МВИ могут быть выражены в виде показателей точности, правильности и прецизионности. При этом прецизионность может быть оценена в условиях повторяемости и воспроизводимости, а также в промежуточных между повторяемостью и воспроизводимостью условиях.

Показатель точности является количественной оценкой суммарной погрешности (точности) любого результата измерений из всей совокупности. Показатель правильности – количественная оценка неучтенной составляющей систематической погрешности результатов измерений. Показатель повторяемости – оценка случайной составляющей погрешности измерений в условиях повторяемости. Показатель воспроизводимости – оценка случайной составляющей погрешности измерений в условиях воспроизводимости.

Альтернативным вариантом выражением метрологических характеристик методики является проведение оценки суммарной расширенной неопределенности. Стандартную неопределенность разделяют по классифицируют по методу, которым была выполнена ее оценка. Если она была получена с использованием статистических методов, то ее называют неопределенностью по типу А. Неопределенность, оцененную любыми иными методами, не относящимися к статистическим относят к

неопределенности по типу В. При этом следует иметь в виду, что стандартная неопределенность по типу А не будет тождественна оценке характеристики случайной составляющей погрешности, а стандартная неопределенность по типу В – оценке неучтенной систематической составляющей погрешности.

При любом из выбранных подходов к оценке метрологических характеристик МКХА подтверждение соответствия им качества проведения измерений по МКХА в лаборатории поводится по результатам проведения внутреннего и внешнего контроля точности измерений. При этом показатели метрологических характеристик МКХА служат основой для установления нормативов контроля – пределов повторяемости (сходимости), воспроизводимости и контрольного норматива точности (погрешности).

МКХА газовых сред, в том числе и атмосферного воздуха, обладают рядом специфических особенностей, качественно отличающих их от МКХА, предназначенных для анализа объектов, находящихся в жидком или твердом агрегатном состоянии. Эти отличия выражаются в том, МКХА рассматриваемого типа имеют стадию отбора проб, которая характеризуется несколькими составляющими погрешности, появление которых обуславливается спецификой анализа. Этими составляющими являются погрешность измерения объема аспирируемого воздуха, погрешность, возникающая из-за неполноты сорбции анализируемого вещества хемосорбентом, погрешность приведения отобранного объема воздуха к нормальным условиям. Каждый из источников погрешности, действующий на стадии отбора проб может быть количественно оценен расчетно-экспериментальным путем в соответствии с действующими нормативными документами. На основе этих оценок вкладов этих составляющих возможна и суммарная оценка вклада, вносимого стадией отбора и хранения проб в общую погрешность МКХА.

При более подробном рассмотрении действующих на рассматриваемой стадии составляющих погрешности следует отметить, что основной вклад в погрешность МКХА для большинства методик вносит погрешность измерения объема отобранной пробы воздуха. Проскок, приведение к нормальным условиям и потери при хранении во время регламентируемого МКХА срока, как правило, малозначимы на фоне погрешности измерения объема аспирированного воздуха, которая при использовании стандартных ротаметров, достигает 14%.

Факторы, влияющие на погрешность анализа отобранных проб, для разных МКХА, более разнообразны и степень их влияния отличается для

разных методик. Более подробному рассмотрению действия этих факторов следовало бы посвятить отдельную статью. В то же время оценить погрешность, появление которой является результатом действия всей совокупности рассматриваемых факторов можно не разделяя их по вкладам. Для этих целей может быть проведено соответствующее исследование, не затрагивающее стадию отбора проб, основанное на межлабораторном эксперименте или работах, проводимых в рамках одной лаборатории. При этом в качестве образцового средства сравнения могут быть использованы государственных стандартных образцов (ГСО) по ГОСТ 8.315 [6] состава растворов и аттестованные смеси по РМГ 60 [7], изготовленные на их основе.

Проведение межлабораторного эксперимента с применением в качестве образцового средства газообразной ПГС является очень сложным и дорогостоящим мероприятием, которое в настоящее время по материальным и техническим причинам практически неосуществимо на базе Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова.

Поэтому в ОИМЗА ГГО для вновь разрабатываемых методик их метрологические характеристики оцениваются расчетно-экспериментальным методом в лаборатории технических средств и методов мониторинга загрязнения атмосферы с использованием ГСО состава растворов и ГСО – ПГС газовых и газо-воздушных смесей. Уточнение метрологических характеристик методик, получивших широкое распространения на Сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета проводят на основе обработки результатов проводимого ГГО внешнего контроля качества измерений в сетевых лабораториях.

Полученные в результате исследований при разработке методики оценки метрологических характеристик МКХА используют для установления на их основе нормативов контроля качества выполнения КХА в конкретной лаборатории. Эти нормативы используют при проведении внутрилабораторного и внешнего контроля качества КХА. Следует отметить, что при организации внутрилабораторного контроля качества нормативы, установленные для методики, следует использовать только на начальном этапе освоения методики, до того, как будет накоплен достаточно большой массив результатов контроля, по которому можно определить показатели метрологических характеристик МКХА при ее реализации в рассматриваемой лаборатории. После этого нормативы внутрилабораторного контроля следует устанавливать исходя из внутрилабораторных оценок, используя рекомендации соответствующих РМГ-76 [8]. Чтобы обеспечивать необходимое качество анализа внутрилабораторные нормативы в любом случае не должны превышать

нормативы для методики в целом, которые всегда следует использовать при проведении внешнего контроля качества.

Согласно требованиям действующих нормативных документов, упомянутых выше, обязательной является только установления метрологических характеристик всей процедуры МКХА, которые затем используются для установления нормативов контроля. Для МКХА объект анализа которых не находится в газообразном состоянии как правило устанавливаются только эти характеристики.

В случае химического анализа атмосферного воздуха целесообразным представляется проводить наряду с установлением метрологических характеристик всей процедуры методики и установление отдельных промежуточных характеристик, охватывающих только к стадию анализа проб. Метрологические характеристики для стадии анализ проб имеют важное практическое значение, прежде всего для контроля качества проведения КХА в лаборатории.

Рассмотрим более подробно организацию контроля качества КХА для МКХА атмосферного воздуха. При установлении оценок соответствующих метрологических характеристик становится возможным проведение контроля как для всей процедуры МКХА, так и только для стадии анализа проб.

Особо следует отметить, что использование нормативов, установленных для всей методики, для оценки результатов контроля только стадии анализа проб, сильно повышает риск признания отрицательных результатов контроля положительными из-за значительного закругления применяемых контрольных нормативов.

Контроль стадии анализа проб предусматривает использование аттестованных смесей, основой для которых обычно служат ГСО состава чистых веществ или состава растворов, представляющих собой контрольные растворы с известной концентрацией с оцененной погрешностью.

Это значительно снижает затраты материально-технических ресурсов на проведение контрольных процедур, а в ряде случаев является единственным возможным вариантом контроля. Кроме того, как показывает практика, наибольшее количество источников возникновения погрешностей, снижающих качество анализа до неприемлемого уровня, присутствует именно на стадии анализа проб. Метрологические характеристики этой стадии анализа можно с высокой степенью надежности установить, как уже говорилось выше, по результатам проведения межлабораторных сравнений, не требующих значительных

материальных затрат и не создающих значительных сложностей при их технической реализации.

Контроль всей процедуры методики реализуют с использованием поверочных газовых смесей (ПГС), приготавливаемых на основе государственных стандартных образцов (ГСО) состава газовых смесей, поставляемых в баллонах или источников микропотока веществ и установки «Микрогаз».

Метрологические характеристики для методики в целом следует использовать в наиболее ответственных случаях, например при проведении сравнения между собой разных методик, межлабораторных сравнениях на международном уровне, аккредитации лаборатории на право проведения КХА по данной методике, возникновении спорных ситуаций, когда становится необходимым использование при контроле ПГС – ГСО газовых и газоздушных смесей. Еще раз следует подчеркнуть, что только подтверждение соответствия характеристик погрешности методики при ее реализации в конкретной лаборатории установленным при метрологическом исследовании показателям дает основание сделать вывод о том, что КХА выполняется с надлежащим качеством.

Литература

1. ГОСТ ИСО Р 5725-1-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Основные положения и определения.

2. РМГ 43-2001. Применение "руководства по выражению неопределенности измерений".

3. Руководство ЕВРАХИМ/СИТАК Количественное описание неопределенности в аналитических измерениях. Второе издание. 2000.

4. ГОСТ Р 8.563-96 ГСИ. Методики выполнения измерений. С изменениями № 1 из ИУС № 8, 2001 г. и № 2, введенным в действие с 1.11.2002 г. Постановлением Госстандарта России от 12 августа 2002 года № 297-ст, ИУС № 10 2002 г.

5. РМГ 61-2003. ГСИ. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки.

6. ГОСТ 8.315-97. ГСИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения.

7. РМГ 60-2003. ГСИ. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке.

8. РМГ 76-2004. ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа.

Приложение 2

Оформление результатов Внешнего контроля точности

Результаты анализов при проведении «Внешнего контроля точности» следует оформлять (в соответствии с РД 52.04.186-89, стр.348. и с учетом изменений в обработке результатов) в следующем виде:

1. **Наименование определяемого вещества**
2. **Образец контроля (ОК) (партия, №)**
3. **УГМС (почтовый адрес, телефон, факс, e-mail)**
4. **Лаборатория (почтовый адрес, телефон, факс, e-mail, ФИО руководителя лаборатории и исполнителя анализа)**
5. **Дата получения и анализа ОК**
6. **Методика выполнения измерений.**
7. **Тип прибора**
8. **Длина волны (тип фильтра)**
9. **Длина кюветы измерительного прибора.**
10. **Результаты измерений в виде таблиц в МКГ в пробе и единицах оптической плотности.**

Номер раствора	Номер анализа			
	1	2	j	N
1				ni
I				ni
M				nm

Примечание:

При оформлении результатов анализа в виде оптической плотности необходимо указывать: - значение «нулевой пробы»; - коэффициент градуировочного графика $K_{гр}$.

Приложение 3 **Оформление «Ежегодного отчета о работе УГМС».**

Практически все УГМС представляют отчеты «Сведения о работе УГМС» по форме, приведенной в Методическом письме в 2002 году. В 2006 году в Методическом письме были опубликованы «Разъяснения, изменения и дополнения к оформлению Таблиц «Сведений о работе УГМС»».

Однако, заполнение Таблиц в некоторых УГМС проводится неаккуратно. Встречаются явные опечатки, когда в тексте приводится значения **количество городов, количество лабораторий, количество стационарных ПНЗ** несоответствующие данным, приведенным в последующих Таблицах (также они отличаются в самих таблицах). Кроме того, отмечено различие данных (о числе городов, ПНЗ, лабораторий МЗА) представленные в «Сведениях о работе УГМС» с данными, которые УГМС представляют в «Ежегодниках».

Возможно, источником расхождений в данных является неоднозначное представление информации о наблюдениях, проводимых УГМС и ЦГМС совместно с другими ведомствами, а также маршрутных и эпизодических наблюдений.

Поэтому приводим нижеследующие разъяснения, которые помогут уточнить представление информации и учесть их при подготовке отчетов. Кроме того, внесены некоторые изменения и дополнения в формы Таблиц (включена Таблица 1.1* «**Изменения в составе сети МЗА**», а формы таблиц 1.3, 1.4 и 1.5 изменены).

Обращаем Ваше внимание на то, что в предлагаемых таблицах следует вносить в первую очередь данные о работе федеральной сети ГСМЗА, осуществляющей наблюдения загрязнения атмосферного воздуха на стационарных ПНЗ.

В условиях изменившейся экономической ситуации, когда для работ по МЗА неизбежно привлекаются другие ведомства, с целью упорядочения сведений о работе сети МЗА, следует уточнить группировку ПНЗ. Условно обозначим ПНЗ по их экономической принадлежности:

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, промышленные предприятия и др.), наблюдения на которых проводятся под контролем УГМС и ЦГМС, а информация передается в Росгидромет.

Эта классификация должна быть отражена в Таблицах 1.1- 1.5. В Таблице 1.1 «Общие сведения»

Ежегодный отчет должен содержать 15 таблиц заполненных информацией по Вашему УГМС и пояснительную записку в соответствии с нижеприведенными разделами, содержащую комментарии к этим таблицам, которые необходимы для получения более полной информации о состоянии работ по МЗА.

Данный объем отчета является минимально-обязательным, все Ваши дополнения и предложения будут приветствоваться.

Форма отчета УГМС

1. Общие сведения.

Представить в виде:

- табл. 1.1. "Сведения о состоянии работ в ... году вУГМС";
- табл. 1.1* «Изменения в составе сети МЗА»
- табл. 1.2. "Программа работ ПНЗ";
- табл. 1.3. "Программа работ ПНЗ по примесям и срокам";
- табл. 1.4. "Сведения о наблюдениях за ЗА, проводимых на территории УГМС другими ведомствами";
- табл. 1.5. «Лаборатории и группы МЗА»

Данные о количестве стационарных ПНЗ на сети Росгидромета по данным Таблицы 1.1. и Таблицы 1.2 (Результат суммирования числа ПНЗ по всем программам) должны совпадать.

Количество городов, количество лабораторий, количество стационарных ПНЗ должно быть одинаковым во всех таблицах 1.1, 1.2, 1.3 и 1.5.

Кгор=Клаб+Кб.л.

Важными данными для анализа работы сети наблюдений и издания Методического письма являются обобщенные данные по УГМС:

• количество городов с регулярными наблюдениями на стационарных ПНЗ ГСМЗА (Кгор)

• количество лабораторий (ЛМЗА), осуществляющих анализ проб со стационарных ПНЗ на сети ГСМЗА (Клаб). ЛМЗА, принадлежащие другим ведомствам, но работающие под руководством УГМС, должны быть указаны отдельно в графе примечание с соответствующими комментариями.

• количество городов сети ГСМЗА с безлабораторным контролем, которые проводят анализ проб в лабораториях других городов (Кб.л)

Информация о маршрутных и эпизодических наблюдениях должна даваться строго отдельно от стационарных ПНЗ в примечаниях Таблиц 1.1-1.5 «Сведений о работе УГМС» независимо от источника финансирования.

2. Работы по контролю достоверности информации о ЗА.

Представить в виде:

- табл.2.1. " Контроль качества градуировочных графиков ";
- табл. 2.2. "Результаты внутреннего контроля точности измерений ";
- табл. 2.3. "Результаты внешнего контроля точности измерений ";
- табл. 2.4. "Контроль качества аналитической работы лабораторий".

3. Методическое руководство сетью лабораторий УГМС.

Представить в виде табл. 3.1. "Методическая работа центральной лаборатории УГМС".

4. Об информационных сведениях представленных УГМС другим организациям.

Представить в виде табл. 4.1. " Информация, представленная УГМС другим организациям и ведомствам ".

5. Организация работ по прогнозированию.

Представить в виде табл. 5.1. " Организация работ по прогнозированию ".

6. Состояние технических средств.

Представить в виде:

- табл. 6.1. " Сведения о техническом оснащении лабораторий ";
- табл.6.2. " Технические средства используемые УГМС для осуществления МЗА ".

Пояснения к заполнению таблиц

Таблица 1.1. Сведения о состоянии работ в..... году вУГМС

Наименование характеристики	Количество	Примечание (данные о ведомственных маршрутных и эпизодических наблюдениях)
Лаборатории		
лаборатории или группы МЗА	число лабораторий или группы МЗА(Клаб.) Соответствует числу городов, где имеются ЛМЗА или группы МЗА (не надо прибавлять ЛФХМА, если она действует в городе дополнительно как самостоятельное подразделение)	
из них, кустовые ЛМЗА	число из них, кустовые ЛМЗА	
ЛФХМА	число ЛФХМА	Город, где находится
Города с регулярными наблюдениями на стационарных ПНЗ (всего)	число (Кгор)	
из них, города с безлабораторным контролем	число (Кб.л.)	
<ul style="list-style-type: none"> • Посты наблюдений (всего): • стационарные • маршрутные • подфакельные 		
<ul style="list-style-type: none"> • Контролируемые примеси (всего): • специфические примеси • тяжелые металлы • процент выполнения плана по количеству наблюдений, % • контролируемые примеси в других ведомствах 		
<ul style="list-style-type: none"> • Наблюдения (всего тыс.) • наблюдения за специфическими примесями, % 		
Химические анализы за год		
<ul style="list-style-type: none"> • Информативность I ($I=I_1+I_2+I_3$) • I_1 - разовые наблюдения • I_2 - наблюдения за БП • I_3 - наблюдения за суммой тяжелых металлов 		

(Ведомственные ПНЗ (города, ЛМЗА), работающие совместно с УГМС и ЦГМС (под их руководством), и данные с которых передаются в

Ежегодник, следует приводить только в отдельном столбце или в столбце примечание, сопровождая их комментариями.)

В графе «контролируемые примеси» необходимо указывать общее число примесей как результат сложения: 5-ти основных (взвешенные вещества, диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода), числа специфических примесей, числа тяжелых металлов.

В графе информативность следует приводить:

$I_1 = \sum N_i$; где N_i - число основных и специфических примесей (без учета металлов и бенз(а)пирена), контролируемых в i -ом городе, а K – число городов в УГМС.

I_2 - число городов, в которых проводится отбор проб на бенз(а)пирен в УГМС.

$I_3 = \sum M_t$, где M_t - число металлов контролируемых в t -ом городе, а T – число городов, контролируемых металлы в УГМС.

Таблица 1.1* «Изменения в составе сети МЗА Росгидромета»

Информация о изменениях прошедших в УГМС за год

Желательно более точно приводить в пояснительной записке **комментарии о изменении количества городов, количества лабораторий, количества стационарных ПНЗ** сопровождая их цифрами, указанными в таблицах.

Для проведения анализа динамики состояния сети просим заполнять Таблицу 1.1*

	Количество городов с регулярными наблюдениями на <u>стационарных ПНЗ</u>	Количество Лабораторий и групп МЗА	Количество <u>стационарных ПНЗ</u>	Примечание (Информация о ведомственных маршрутных эпизодических наблюдениях)
В прошлом году				
Открыто				
Закрыто				
В отчетном году				

Таблица 1.2 Программа работ ПНЗ по срокам.

(Вначале приводятся сведения о программе работы ГСМЗА, а затем (с соответствующими комментариями) - другими ведомствами совместно с ГСМЗА.)

№	Город	Количество постов, работающих по программе			
		П	НП	СР	С
1					
2					
...					
N					
Всего по УГМС					

Примечание. П - полная программа (7,13,19,1 ч.); НП - неполная программа (7,13,19 ч.); СР - сокращенная программа (2 раза в сутки в указанные сроки); С – скользящий график.

Таблица 2.1. Контроль качества градуировочных графиков

№ п/п	Примесь	Методики, используемые при контроле примеси	Процент отбракованных при проверке	
			градуировочных графиков	
			Сомнительных результатов по указаниям	на вновь освоенные в течение года методики анализа
1		УГМС	ГГО	на основные и специфические примеси
...				
N				

Таблица 2.2. Результаты внутреннего контроля точности измерений

№	Город	Примесь	Методика измерения концентрации примеси	Методика проверки, используемая для контроля	Тип стандарта используемого для построения градуировочного графика	Количество измерений для выполнения		Оценка
						аттестованная смесь ГСО *	ВОК	
							ВОК	ВОК
							ВОК	ВОК

* В случае использования ГСО необходимо указать фирму - изготовитель.

Примечание. ВОК - внутрилабораторный оперативный контроль точности измерений, ВСК - внутрилабораторный статистический контроль точности измерений.

Таблица 2.3 Результаты внешнего контроля точности измерений

В Таблице 2.3 «Результаты внешнего контроля точности измерений» необходимо указывать наименование организации, проводившей внешний контроль (ГГО, НПО «Тайфун и др.). В связи с этим форма таблицы должна иметь вид:

№	Город	Примесь	Методика измерения концентрации примеси (п. 17) по РД)	Наименование организации, проводившей контроль	Количество		Оценка
					проб контрольных образцов	измерений для выполнения контроля точности	
1							
...							

Таблица 2.4 Контроль качества аналитической работы лабораторий

(не следует приводить города с безлабораторным контролем, так как таблица содержит информацию о работе ЛМЗА)

№	Город	Количество примесей (и их наименования)	
		из них, для которых проведен внутрилабораторный контроль	ВОК
1		контролируемых с помощью фотометрических методов	ВОК
...			
N			

Таблица 3.1. Методическая работа центральной лаборатории УГМС (необходимо указывать наименование примесей, для которых проводится внешний контроль.)

Мероприятия	Город	Количество	Примечание
1. Внедрение новых методик измерения (наименование)			
2. Акредитация лабораторий			
3. Открытие или закрытие постов МЗА			
4. Проведение инспекций лабораторий ПНЗ			
5. Проведение внешнего контроля точности измерений сетевых лабораторий *			Наименование примесей
6. Повышение квалификации сотрудников			

* наименование примесей, на которые проводится контроль.

Таблица 4.1. Информация, представленная УГМС другим организациям и ведомствам

Наименование организации	Вид информации	На основе договора или бесплатно	Примечание
1. Росгидромет			
2. ГГО им. А. И. Воейкова			
3. Банки данных о загрязнении атмосферы			
4. Администрация города			
5. Экологические фонды и комитеты природы			
6. По заявкам на сети			
7. По заявкам предприятий			
8. Средства массовой информации			
Другие			

Таблица 5.1. Организация работ по прогнозированию

Город, в котором проводится прогноз НМУ	Количество предприятий		Оправдываемость прогнозов загрязнения	
	по которым передаются предупреждения о НМУ	на которых проводится регулирование выбросов, % от общего числа предприятий загрязняющих атмосферу	в среднем по городу	в том числе высокого уровня

Таблица 6.1. Сведения о техническом оснащении лабораторий МЗА

№	Группа или лаборатория и прикрепленные к ним города	Количество ПНЗ		Процент обеспеченности ПНЗ комплектными лабораториями	Отсутствие приборов, необходимых для отбора и анализ проб воздуха	Соответствие лабораторий требованиям РД 52.04.184 - 89
		всего	открыто закрыто			

Таблица 6.2. Технические средства, используемые УГМС для осуществления МЗА

Оборудование	Кол-во
1. Посты наблюдения: Пост - 1 другие	
2. Газоанализаторы: Атмосфера Палладиум ГКП-1 ГМК-3 АГП-1 63ЗИН-02 и др. УГ-2 ГАИ-1 АНКАТ-76011 ЭЛАН Р-310,С310 ЭЛМА Другие	
3. Пробоотборные устройства - на газ: ЭА-1 Л-52 М-822 АПВ-6 ПУ-1П ПУ-2Эп Скиф - на пыль:	

ЭА-2С ЭАА-2 ЭА-2 - автоматические: Компонент АВ-1М другие	
4. Образцовые средства, поверочное оборудование: ГСБ-400 Р-С-7 РГ-4000 РГ-7000 ГЧВ-1 Галлус-2000-1,6 другие	
5. Лабораторное оборудование: Комплектная химическая лаборатория другие	

6. Фотоколориметры: КФК-2 КФК-2МП КФК-2ЦМП КФК-3 ЛМФ ФЭК-56 другие	
7. Спектрофотометры: СФ-46 СФ 26 Спекол Спекорт Флюорат-02 ААS-3 другие	
8. Измерение содержания ртути АГП-01 Руть-101 Юлия-2 другие	
9. Хромографы газовые, жидкостные и ионные: миллхром-4 Цвет - 500М МАС-50 другие	

10. Ионмеры: И-130 И-115М ЭВ-74 другие	
11. РН-метры: РН-673 другие	
12. Весы аналитические: ВЛА-200 ВЛР-200 другие	
13. Дистиллятор	
14. Бидистиллятор	
15. Шкафы сушильные, термостаты	
16. Прочее оборудование	

ВЫВОДЫ

На сети ГСМЗА Росгидромета в 2008 году по сравнению с прошлым годом количество контролируемых городов не изменилось, а количество постов наблюдений увеличилось на 1. Всего на сети Росгидромета работает 154 лабораторий мониторинга загрязнения атмосферы.

В целом по ГСМЗА Росгидромета план по количеству наблюдений за вредными примесями выполнен на 100 %.

Всего за год проведено 3163 тыс. наблюдений, проведено 3464 тыс. химических анализов.

В 2008 году ГГО, как методический центр, проводил внешний контроль качества измерений на диоксид азота в 114 лабораториях, 7 лабораторий получили неудовлетворительные оценки; следовательно, большая часть лабораторий (94%) получила удовлетворительные результаты. 105 лабораторий проводили анализ проб на формальдегид - все лаборатории получили удовлетворительные оценки. В целом, по сравнению с прошлым годом, качество работы по химическому анализу улучшилось, а достоверность результатов измерений возросла.

Прогнозирование уровня загрязнения атмосферы проводилось в 20 УГМС в 329 городах.

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, полугодие, год).

В целом для сети Росгидромета в текущем году характерны проблемы с обеспечением работы ПНЗ, перебои в электроснабжении, поломка устаревшего оборудования, недостаточное финансирование на приобретение современного оборудования, низкая заработная плата сотрудников.

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

Список сокращений:

ГА – газоанализатор
ГСО – государственный стандартный образец
ЗА – загрязнение атмосферы
ЗВ – загрязняющие вещества
КЗА – контроль загрязнения атмосферы
КЛИМС – комплектная лаборатория мониторинга контроля природной среды
КХЛ – комплектная химическая лаборатория
ЛМЗА – лаборатория мониторинга загрязнения атмосферы
ЛНЗА – лаборатория наблюдений загрязнения атмосферы
МЗА- мониторинг загрязнения атмосферы
НЗА – наблюдения
НМУ – неблагоприятные метеорологические условия
ОК – образцы контроля
ПНЗ –пост наблюдения загрязнения атмосферы
РД – руководящий документ
РФ – Российская Федерация
СЭН –Санитарно-эпидемиологический надзор
СЭС –Санитарно-эпидемиологические станции
УГМС- управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
ЦГМС – центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
ВП – ведомственный пост наблюдений
ГСМЗА – государственная сеть мониторинга загрязнения атмосферы
КХА - количественный химический анализ

Отпечатано с готового оригинал-макета в ЦНИТ «АСТЕРИОН»
Заказ № 168. Подписано в печать 7.07.2009 г. Бумага офсетная.
Формат 60x84 ¹/₁₆. Объем 6,75 п. л. Тираж 320 экз.
Санкт-Петербург, 193144, а/я 299,
тел. /факс (812) 275-73-00, 275-53-92, тел. 970-35-70