МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РД 52.04.840–2015

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ НЕПРЕРЫВНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Санкт-Петербург

2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова» (ФГБУ «ГГО»)

2 РАЗРАБОТЧИКИ С.С.Чичерин (руководитель разработки), И.В.Смирнова (ответственный исполнитель), Н.Ш.Вольберг, К.В.Иванченко, А.И.Полищук, О.П.Шарикова, И.С.Яновский

3 СОГЛАСОВАН:

с Управлением мониторинга загрязнения окружающей среды, полярных и морских работ (УМЗА) Росгидромета 29.12.2015;

с Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-производственное объединение «Тайфун» (ФГБУ «НПО «Тайфун») 29.12.2015

4 УТВЕРЖДЁН Заместителем Руководителя Росгидромета 29.12.2015

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Росгидромета от 02.02.2016 № 47

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ФГБУ «НПО «Тайфун» от 22.01.2016 за номером РД 52.04.840–2015

6 ВЗАМЕН РД 52.04.186–89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы». Часть I «Загрязнение атмосферы в городах и других населенных пунктах», раздел 6 «Анализ атмосферного воздуха с помощью газоанализаторов», пункты 6.1–6.14

7 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2021 год

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

Содержание

1 Область применения..... 1

2 Нормативные ссылки..... 2

3 Термины, определения и сокращения..... 3

3.1 Термины и определения..... 3

3.2 Сокращения..... 6

4 Основные положения..... 7

5 Обеспечение качества непрерывных измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе..... 8

5.1 Обеспечение качества непрерывных измерений..... 8

5.2 Выбор автоматических газоанализаторов для внедрения на государственной наблюдательной сети 8

5.3 Планы по обеспечению качества и контролю качества непрерывных измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе..... 9

5.4 Показатели качества полученных первичных данных..... 9

5.5 Процедуры обеспечения качества и контроля качества для автоматических газоанализаторов в составе станции мониторинга загрязнения атмосферного воздуха..... 10

5.5.1 Общие положения..... 10

5.5.2 Поверка 11

5.5.3 Предварительная проверка 11

5.5.4 Градуировка 11

5.5.5 Настройка 13

5.5.6 Техническое обслуживание 13

5.5.7 Методическое сопровождение непрерывных измерений.... 13

6 Требования к объему непрерывных измерений на стадии внедрения автоматических газоанализаторов..... 14

7 Требования к обеспечению сопоставимости данных наблюдений.... 15

7.1 Изменение методов измерений и средств измерений..... 15

7.2 Метод параллельных измерений 15

7.3 Типовая программа и методика проведения параллельных наблюдений загрязнения атмосферного воздуха..... 16

7.3.1 Общие положения..... 16

7.3.2 Объекты параллельных наблюдений..... 16

7.3.3 Приборы, технические средства измерений и оборудование для проведения испытаний..... 16

7.3.4 Представляемая техническая документация..... 17

7.3.5 Организация параллельных наблюдений..... 17

7.3.6 Объем работ, выполняемых при проведении наблюдений..... 17

7.3.7 Средства измерений и вспомогательное оборудование..... 18

7.3.8 Подготовка к проведению параллельных наблюдений и порядок их проведения..... 19

7.3.9 Этапы проведения параллельных наблюдений..... 19

7.3.10 Программа параллельных наблюдений..... 21

7.3.11 Обработка результатов измерений..... 24

Приложение А (обязательное) Общие требования к основным характеристикам автоматических газоанализаторов..... 29

Приложение Б (обязательное) Формы журналов регистрации 34

Приложение В (обязательное) Требования к файлам с данными наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, передаваемым в Российский государственный фонд данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении..... 35

Библиография..... 47

Введение

Основной задачей системы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха является информирование о качестве воздуха для принятия управленческих природоохранных решений.

Методы и средства автоматизированного контроля загрязнения атмосферного воздуха разрабатывались в ФГБУ «ГГО» с 1960-х годов.

В России автоматизированные системы наблюдений из-за ограниченных ресурсов и технологических проблем аналитического приборостроения широкого распространения не получили.

При широком внедрении автоматизированных систем мониторинга загрязнения атмосферы в государственную наблюдательную сеть необходимы конкретизация правил и процедур, которые должны осуществляться при проведении мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, в целях обеспечения качества данных, полученных с помощью методов непрерывных измерений, а также интеграция данных в единую систему сбора, анализа, оценки и представления информации о качестве воздуха.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ НЕПРЕРЫВНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Дата введения – 2016–03–01

1 Область применения

Настоящий руководящий документ устанавливает порядок применения результатов мониторинга качества атмосферного воздуха, полученных с помощью методов непрерывных измерений.

Настоящий руководящий документ устанавливает порядок внедрения автоматических газоанализаторов и новых методик измерения на государственной наблюдательной сети, порядок совместного использования результатов непрерывных и дискретных измерений концентраций загрязняющих веществ для оценки состояния атмосферного воздуха, его загрязнения.

Настоящий руководящий документ включает систему контроля качества измерений концентраций загрязняющих веществ, выполняемых с использованием автоматических газоанализаторов и новых методик измерения, программу проведения параллельных наблюдений загрязнения атмосферного воздуха на стадии внедрения автоматических газоанализаторов и новых методик измерения в наблюдательных подразделениях Росгидромета, алгоритмы расчета характеристик загрязнения атмосферного воздуха с учетом данных непрерывных измерений.

Настоящий руководящий документ также устанавливает требования к объему наблюдений за загрязняющими веществами, концентрации которых измеряются в непрерывном режиме.

Настоящий руководящий документ предназначен для специалистов Росгидромета, организаций и подразделений государственной наблюдательной сети, непосредственно выполняющих наблюдения за состоянием окружающей среды, ее загрязнением, а также первичную обработку результатов наблюдений, обеспечивающих организационно-техническое, методическое руководство по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха и информационному обслуживанию.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

ГОСТ Р ИСО 7168–1–2005 Качество воздуха. Представление данных. Часть 1. Развернутый формат представления данных

РД 52.04.186–89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы

РД 52.04.667–2005 Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию

РД 52.18.5–2012 Перечень нормативных документов

РД 52.18.595–96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды (с изменениями № 1, 2, 3)

РД 52.19.108–2009 Положение о формировании архивного фонда данных о состоянии окружающей среды ее загрязнении федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

РД 52.19.143–2010 Перечень документов архивного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении

РД 52.19.704–2013 Краткие технологические схемы обработки гидрометеорологической информации

ГН 2.1.6.1338–03 Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

Примечания

1 При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверять действие национальных стандартов – в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году.

2 При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверять действие нормативных документов Росгидромета – по РД 52.18.5 и дополнений к нему, ежегодно издаваемым информационным указателям нормативных документов.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем руководящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **автоматические измерения:** Непрерывные измерения концентрации загрязняющих веществ и метеорологических параметров в автоматическом режиме.

3.1.2 **автоматическая станция наблюдения**: Павильон, оборудованный для проведения автоматических измерений концентрации загрязняющих веществ и метеорологических параметров в автоматическом режиме.

3.1.3 **вредное (загрязняющее) вещество**: Химическое или биологическое вещество, либо смесь веществ, которые содержатся в атмосферном воздухе и оказывают в определенных концентрациях вредное воздействие на здоровье человека и окружающую природную среду [1].

3.1.4 **загрязнение атмосферного воздуха**: Поступление в атмосферный воздух или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха [1].

3.1.5 **информация о состоянии окружающей среды, ее загрязнении**: Сведения (данные), полученные в результате мониторинга окружающей среды, ее загрязнении [2].

3.1.6 **гигиенический норматив качества атмосферного воздуха**: Критерий качества атмосферного воздуха, который отражает предельно допустимое максимальное содержание вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе и при котором отсутствует вредное воздействие на здоровье человека.

3.1.7 **государственная наблюдательная сеть**; ГНС: Наблюдательная сеть специально уполномоченного федерального органа исполнительной власти в области гидрометеорологии и смежных с ней областях [3].

3.1.8 **качество атмосферного воздуха**: Совокупность физических, химических и биологических свойств атмосферного воздуха, отражающих степень его соответствия гигиеническим и экологическим нормативам качества атмосферного воздуха.

3.1.9

концентрация примеси в атмосфере: Количество вещества, содержащееся в единице массы или объема воздуха, приведенного к нормальным условиям.

[ГОСТ 17.2.1.03–84, статья 28]

3.1.10 **мониторинг атмосферного воздуха**: Система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения [1].

3.1.11 **наблюдательная сеть**: Система стационарных и подвижных пунктов наблюдений, в том числе постов, станций, лабораторий, центров, бюро, обсерваторий, предназначенных для наблюдений за физическими и химическими процессами, происходящими в окружающей среде, и для определения ее метеорологических характеристик [2].

3.1.12 **пункт (пост или станция) наблюдений за загрязнением атмосферы**: Выбранное место (точка местности), на котором размещают павильон или автомобиль, оборудованные соответствующими приборами для отбора проб воздуха.

Примечания

1 Стационарный пункт – место размещения павильона с приборами для отбора проб воздуха.

2 Опорный пункт – стационарный пункт, данные наблюдений которого используются для оценки годовых и многолетних уровней загрязнения атмосферы.

3 Маршрутный пункт – стационарный пункт без павильона.

3.1.13 **предельно допустимая концентрация примеси в атмосфере**; ПДК: Концентрация примеси, которая не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающая

работоспособность человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни.

Примечание – По ГН 2.1.6.1338, устанавливается Минздравом России.

3.1.14

разовая концентрация примеси в атмосфере: Концентрация примеси в атмосфере, определяемая по пробе, отобранной за 20–30-минутный интервал времени.

[ГОСТ 17.2.1.03–84, статья 30]

3.1.15

среднемесячная концентрация примеси в атмосфере: Концентрация примеси в атмосфере, определяемая как среднее значение из среднесуточных концентраций или из разовых концентраций, измеренных по полной программе контроля не менее 20 сут в месяц.

[ГОСТ 17.2.1.03–84, статья 34]

3.2 Сокращения

В настоящем руководящем документе введены и применены следующие сокращения:

Госфонд – Российский государственный фонд данных о состоянии окружающей среды;

ГСН – государственная система наблюдения;

ГСО – государственный стандартный образец;

ЕС – Европейский союз;

МИ – методика измерений;

МЗА – мониторинг загрязнения атмосферного воздуха;

НИУ – научно-исследовательское учреждение;

ПГС – поверочная газовая смесь;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

$ПДК_{м.р.}$ – предельно допустимая концентрация максимальная разовая;

$ПДК_{с.с.}$ – предельно допустимая концентрация среднесуточная;

СКО – среднее квадратическое отклонение;

СИ – средства измерений;

ТО – техническое обслуживание;

ТС – технические средства;

УГМС – управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;

ЭД – эксплуатационный документ.

4 Основные положения

4.1 Целью автоматизации наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха с использованием непрерывных методов наблюдений является повышение оперативности получения первичных данных о концентрациях загрязняющих веществ, снижение трудозатрат при измерениях, исключение ошибок, связанных с человеческим фактором и повышение точности оценок средних за длительный период (сутки и более) значений концентраций.

4.2 Настоящий руководящий документ может быть использован также для тестирования новых методик измерения (МИ) с целью подтверждения возможности внедрения их на государственной наблюдательной сети (ГНС).

4.3 Переход наблюдательного подразделения на непрерывные наблюдения с использованием автоматических газоанализаторов (внедрение автоматических газоанализаторов на ГНС), а также переход от одного типа газоанализаторов к другому должен сопровождаться обеспечением контроля качества измерений и проведением сравнительных (параллельных измерений).

4.4 При переходе на непрерывные измерения в наблюдательном подразделении должен обеспечиваться резерв автоматических газоанализаторов не менее 20 % от наличия оборудования на каждое вещество (или группу веществ).

5 Обеспечение качества непрерывных измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

5.1 Обеспечение качества непрерывных измерений

Обеспечение качества непрерывных измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе реализуется выбором автоматических газоанализаторов, характеристики которых соответствуют требованиям нормативных документов по МЗА, и имеющих подтвержденный положительный опыт эксплуатации. Практическая реализация мероприятий по обеспечению качества измерений с использованием выбранных моделей газоанализаторов осуществляется в рамках разрабатываемых планов по обеспечению качества измерений и контроля за их выполнением.

5.2 Выбор автоматических газоанализаторов для внедрения на государственной наблюдательной сети

Автоматические газоанализаторы, внедряемые в практику работы ГНС, основываются преимущественно на стандартизованных (референтных) методах измерений и имеют положительное заключение ФГБУ «ГГО» на соответствие техническим, метрологическим и эксплуатационным требованиям нормативных документов в области МЗА. При выборе автоматического газоанализатора руководствуются общими требованиями к автоматическим газоанализаторам приведенными в приложении А.

Для определения возможности использования автоматических газоанализаторов в государственной системе наблюдений (ГСН) проводят экспертизу соответствия методов и технических средств (ТС) наблюдений за состоянием озоносферы и загрязнения атмосферы в установленном порядке [4].

5.3 Планы по обеспечению качества и контролю качества непрерывных измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Планы по обеспечению качества и контролю качества непрерывных измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, включающие управление качеством получаемых данных, должны соответствовать ГОСТ ИСО/МЭК 17025, прописываться в документах наблюдательного подразделения, которые утверждаются руководителем управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС), в том числе в Руководстве по качеству лаборатории.

5.4 Показатели качества полученных первичных данных

Показатели качества полученных первичных данных: неопределенность (погрешность) измерений, полнота сбора данных (доля полученных достоверных результатов от максимально возможного количества за определенный период).

5.5 Процедуры обеспечения качества и контроля качества для автоматических газоанализаторов в составе станции мониторинга загрязнения атмосферного воздуха

5.5.1 Общие положения

Для обеспечения качества данных при проведении измерений выполняется метрологическое обслуживание, включающее следующие процедуры:

– поверка;

– предварительная проверка;

– градуировка, если это допускается эксплуатационной документацией (ЭД);

– настройка газоанализатора;

– техническое обслуживание (ТО) газоанализатора,

а также организационно-технические мероприятия, направленные на обеспечение достоверности данных измерений:

– ТО системы обора проб (очистка воздухозаборников, замена пробоотборных трубок, пылепоглощающих фильтров, а также другие мероприятия, приведенные в ЭД на конкретные модели средств измерений (СИ), включая контроль условий эксплуатации – параметров воздуха в павильоне станции);

– ведение оперативного журнала с фиксацией всех действий, совершаемых на станциях, включая градуировки газоанализаторов и ТО оборудования, по форме, приведенной в приложении Б;

– методическое сопровождение непрерывных измерений головным научно-исследовательским учреждением (НИУ).

5.5.2 Поверка

Поверка автоматического газоанализатора осуществляется один раз в год специализированной, аккредитованной в системе Росстандарта организацией.

Примечание – Резервные СИ должны иметь действующие свидетельства о поверке и включаться в ежегодный график поверки СИ.

5.5.3 Предварительная проверка

5.5.3.1 Предварительная проверка автоматического газоанализатора осуществляется с использованием нулевого газа и как минимум одной поверочной газовой смеси (ПГС), примерно 80 % от верхней границы аттестованного диапазона.

Цель такой предварительной проверки – выявить текущее состояние газоанализатора до проведения какого-либо ТО. Предварительная проверка покажет, отклоняется ли газоанализатор от предыдущей градуировки и есть ли необходимость в его настройке.

5.5.3.2 Корректировка данных на основании результатов предварительной проверки допускается при обнаружении отличия менее чем на 25 % показаний газоанализаторов от полученных при последней градуировке. При отличии более чем на 25 %, данные за весь период с момента последней градуировки бракуются. После предварительной проверки приступают к действиям по ТО газоанализатора или системы отбора проб, градуировке газоанализатора (если это допускается ЭД).

5.5.4 Градуировка

5.5.4.1 Градуировка автоматического газоанализатора осуществляется (если это допускается ЭД):

а) в соответствии с планом обеспечения качества и контроля качества, с периодичностью, определяемой характеристиками

используемых газоанализаторов, но не реже одного раза в 3 мес (плановая градуировка);

б) после ТО / ремонта газоанализатора;

в) внеплановая градуировка при появлении сомнений в качестве данных;

г) если проверка нулевой и реперной точек показала, что газоанализатор вышел за установленные пределы.

5.5.4.2 Градуировка газоанализатора производится по нулевой и реперной точкам.

5.5.4.3 Установку нуля следует проводить непосредственно на станции с использованием генератора нулевого газа не реже одного раза в неделю для газоанализаторов, в состав которых не входит встроенный генератор. Для газоанализаторов со встроенным генератором нулевого газа установка нуля может проводиться один раз в месяц.

5.5.4.4 Частота градуировки газоанализаторов по реперной точке определяется характеристиками используемых газоанализаторов, но не должна быть реже одного раза в 3 мес (плановая градуировка).

5.5.4.5 Градуировка газоанализаторов осуществляется с использованием сертифицированных ПГС. В качестве образцовых средств, используемых для градуировки газоанализаторов, применяются генераторы поверочной газовой смеси (образцовое СИ второго разряда), позволяющие устанавливать концентрацию газовой смеси соответствующей 0,8 верхней границы аттестованного диапазона.

5.5.4.6 Расход газовой смеси на выходе генератора должен превышать суммарный расход воздуха одновременно калибруемых приборов не менее чем в 1,5 раза. Погрешность приготовления газовой смеси – не более 8 %.

5.5.5 Настройка

5.5.5.1 Настройка автоматического газоанализатора проводится, когда показания газоанализатора расходятся с предыдущим градуировочным значением более чем на 10 % при концентрации около 80 % от диапазона измерений.

Примечание – В конце процедуры настройки корректировка газоанализатора осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.5.5.2 Настройка газоанализатора осуществляется в следующей последовательности:

– проверка нуля и/или настройка нуля;

– проверка реперной точки и/или регулировка реперной точки.

Примечание – Многоточечная градуировка, проверка линейности измерительной характеристики газоанализаторов, диагностика преобразовательной эффективности конвертеров проводятся после ремонтных работ специализированной сервисной организацией.

5.5.6 Техническое обслуживание

ТО автоматических средств измерений, включающее замену расходных материалов, мелкий ремонт и другие мероприятия для поддержания работоспособности оборудования, а также ТО системы отбора проб относятся к регламенту работ наблюдательного подразделения, который утверждается руководителем УГМС.

5.5.7 Методическое сопровождение непрерывных измерений

5.5.7.1 Методическое сопровождение непрерывных измерений с использованием автоматических измерений в составе станций осуществляется головным НИУ Росгидромета по МЗА – ФГБУ «ГГО».

5.5.7.2 Методическое сопровождение заключается в регулярной оценке результатов градуировки газоанализаторов с выдачей рекомендаций наблюдательным подразделениям по обеспечению

качества непрерывных измерений, а также проведении методических инспекций.

5.5.7.3 Методическая инспекция головного НИУ относится к процедурам внешнего контроля и проводится с целью выездной проверки организации и эффективности проведения процедур обеспечения качества непрерывных измерений в отдельных наблюдательных подразделениях.

6 Требования к объему непрерывных измерений на стадии внедрения автоматических газоанализаторов

6.1 Требования к объему непрерывных измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе с помощью газоанализаторов устанавливаются исходя из необходимости расчета характеристик и показателей пространственной и временной, за периоды различной протяженности, изменчивости полей концентраций примеси. Точность расчетов статистических характеристик зависит от количества наблюдений.

6.2 Стандартные временные периоды (сутки, месяц, год), используемые для расчетов показателей качества воздуха при информационном обслуживании государственных нужд, установлены РД 52.04.667.

6.3 Для стандартных периодов: (сутки, месяц, год) устанавливаются следующие типовые нормативы полноты и качества рядов первичных данных МЗА, получаемых в автоматическом непрерывном режиме измерений:

– максимальная полнота ряда первичных данных за сутки для газоанализаторов – 72 значения 20-минутных средних;

– допустимая полнота ряда данных с учетом потерь данных, вызванных штатными операциями по обслуживанию средства измерения, не менее 75 %;

– допускаемый пропуск в массиве непрерывных измерений для расчета характеристик загрязнения атмосферного воздуха между соседними членами ряда первичных данных за час не более 1 значения, за сутки – не более 8 значений.

Примечания

1 В штатном режиме эксплуатации газоанализаторов время градуировки приборов выбирается между сроками отбора проб, установленными программой дискретных наблюдений.

2 На период очередной поверки газоанализатор должен быть заменен на резервный с режимом непрерывных измерений.

3 В случае невозможности дальнейшей эксплуатации автоматического газоанализатора в наблюдательном подразделении возобновляются наблюдения с использованием дискретных измерений.

7 Требования к обеспечению сопоставимости данных наблюдений

7.1 Изменение методов измерений и средств измерений

При переходе в конкретном населенном пункте от дискретных наблюдений к непрерывным или от одного типа газоанализаторов к другому, а также при одновременном применении различных МИ и газоанализаторов для наблюдений за одними и теми же вредными веществами на разных постах наблюдения в одном населенном пункте территории ключевой является задача обеспечения сопоставимости данных наблюдений.

7.2 Метод параллельных наблюдений

Основным методом, позволяющим, сделать количественные выводы о сопоставимости данных дискретных и непрерывных наблюдений, выполняющихся различными газоанализаторами, является проведение параллельных наблюдений. Метод позволяет определить

сходимость рядов наблюдений, либо выявить причины значимых расхождений.

7.3 Типовая программа и методика проведения параллельных наблюдений загрязнения атмосферного воздуха

7.3.1 Общие положения

Типовая программа и методика предназначены для оценки соответствия показаний, внедряемых на ГНС газоанализаторов, результатам измерений типовых химических методик, применяемых в наблюдательных подразделениях, а также ранее внедренных газоанализаторов. Они устанавливают последовательность и объем проводимых работ, порядок, условия и сроки проведения параллельных наблюдений, обработки полученных данных и оформления результатов параллельных наблюдений.

7.3.2 Объекты параллельных наблюдений

Объектами параллельных наблюдений являются внедряемые на ГНС автоматические газоанализаторы, предназначенные для мониторинга содержания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха населенных пунктов, типовые методики дискретных измерений, используемые на ГНС, или ранее внедренные газоанализаторы.

7.3.3 Приборы, технические средства измерений и оборудование для проведения испытаний

Для проведения испытаний используются следующие приборы, СИ и оборудование:

– газоанализатор для измерения концентрации загрязняющих атмосферный воздух веществ;

– аспираторы для отбора проб воздуха, используемые на ГНС.

7.3.4 Представляемая техническая документация

Для проведения параллельных наблюдений необходимо наличие следующей технической документации на газоанализаторы:

– паспорт и руководство по эксплуатации;

– сертификат об утверждении типа СИ (копия);

– свидетельство о поверке (копия).

7.3.5 Организация параллельных наблюдений

7.3.5.1 Параллельные наблюдения организуются наблюдательным подразделением Росгидромета, осуществляющим внедрение новых автоматических газоанализаторов взамен типовых химических МИ или ранее внедренных газоанализаторов. Параллельные наблюдения могут также организовываться головным НИУ Росгидромета, внедряющим новые СИ.

7.3.5.2 Начало параллельных наблюдений оформляется приказом по организации, в котором указывается время начала параллельных наблюдений, организация или наблюдательное подразделение, ответственные за проведение параллельных наблюдений, место проведения параллельных наблюдений.

7.3.6 Объем работ, выполняемых при проведении наблюдений

Работы в рамках параллельных наблюдений проводятся в объеме, представленном в таблице 1.

Таблица 1 – Виды работ, выполняемых при проведении параллельных наблюдений

Наименование работы	Пункт руководящего документа
Наладка СИ и их опробование	7.3.9 а)
Сравнение показаний газоанализаторов с результатами, полученными с помощью типовых МИ (ранее внедренными газоанализаторами) при анализе ПГС	7.3.9 б)
Сравнение показаний газоанализаторов с результатами, полученными с помощью типовых МИ (ранее внедренных газоанализаторов) при анализе атмосферного воздуха	7.3.9 в)

7.3.7 Средства измерений и вспомогательное оборудование

7.3.7.1 В параллельных наблюдениях участвуют СИ: автоматические газоанализаторы, аспиратор для отбора проб воздуха.

7.3.7.2 В процессе испытаний проводятся сравнение результатов измерений, полученных с использованием автоматических газоанализаторов и результатов, полученных с использованием типовых МИ (ранее внедренных газоанализаторов).

7.3.7.3 Дискретные измерения проводятся в соответствии с методиками измерений, внесенными в РД 52.18.595.

7.3.7.4 Измерения проводятся в соответствии с Руководством по эксплуатации на газоанализатор.

7.3.7.5 В качестве рабочих эталонов (образцовых СИ) второго разряда для проведения сравнительных испытаний могут быть применены: генератор-разбавитель в комплекте ГСО–ПГС в баллонах, диффузионный генератор ПГС с источниками микропотока газа. Для проведения сравнительных испытаний допускаются только поверенные в органах Росстандарта генераторы или другие источники ПГС с возможностью задания концентраций целевого компонента в диапазоне от 1 до 2 $ПДК_{м.р.}$ Для испытаний газоанализатора озона используется генератор озона и газоанализатор, принцип работы которого основан на использовании референтного метода измерения.

7.3.8 Подготовка к проведению параллельных наблюдений и порядок их проведения

7.3.8.1 При проведении параллельных наблюдений в павильоне станции соблюдаются следующие условия:

– температура воздуха, °С.....от 15 до 25;

– относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 65;

– атмосферное давление, кПа.....от 84 до 107.

7.3.8.2 Внедряемый газоанализатор устанавливается в одном помещении с аспиратором (ранее внедренным газоанализатором) с забором проб воздуха из общей точки.

7.3.8.3 Приборы и оборудование подключаются к сети переменного тока со следующими параметрами:

– напряжение сети питания, В.....от 187 до 242;

– частота тока в сети питания, Гц.....от 49 до 51.

7.3.8.4 Все оборудование, СИ и рабочие эталоны, используемые в параллельных наблюдениях, должны быть подготовлены в соответствии с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации на это оборудование, иметь действующие свидетельства о периодической поверке.

7.3.9 Этапы проведения параллельных наблюдений

Параллельные наблюдения проводятся в три этапа:

а) на первом этапе проводится наладка и опробование используемых технических средств (ТС) и проверка МИ.

Опробование предназначено для проверки функционирования газоанализаторов, соблюдения МИ и работоспособности рабочих и образцовых СИ. Испытуемые газоанализаторы подготавливаются к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации, а также проводится тестирование оборудования.

При использовании МИ с дискретным отбором проб в поглотительные приборы дополнительно проводятся следующие подготовительные работы:

– приготовление реактивов, согласно МИ;

– установление градуировочной характеристики;

– подготовка средств отбора проб воздуха (сорбционные трубки, поглотители и т.д.);

– калибровка ротаметров аспиратора.

В процессе опробования на входы газоанализаторов подается воздух от генератора нулевого газа. Результаты испытания считаются удовлетворительными, если показания газоанализатора не превышают 0,25 $ПДК_{с.с.}$ или 0,2 $ПДК_{м.р.}$ для примесей, для которых не установлена $ПДК_{с.с.}$. В противном случае производится корректировка нуля.

Подается заданная концентрация газа и производится отбор пробы на газоанализаторы и аспиратор. Производится пробный анализ. Отклонение полученных результатов от значения концентрации ПГС не должно превышать 25 %. В противном случае необходимо провести градуировку газоанализаторов с применением ПГС и проверку соблюдения правил МИ. Повторная градуировка газоанализаторов в процессе проведения параллельных наблюдений не допускается.

При опробовании МИ с дискретным отбором:

– проводится отбор пробы согласно руководящему документу от генератора ПГС;

– проба анализируется в химлаборатории в соответствии с МИ;

– отклонение полученных результатов от значения концентрации ПГС не должно превышать 25 %.

б) на втором этапе в лабораторных условиях производится серия измерений концентраций загрязняющих веществ, содержащихся в ПГС для оценки сходимости рядов, получаемых с использованием сравниваемых методик и газоанализаторов.

Газоанализаторы работают в постоянном режиме анализа атмосферного воздуха и периодически подключаются к генератору ПГС. Из этой же ПГС отбираются пробы по 4–6 раз в день для анализа в лаборатории с интервалом между отборами проб не менее 3 ч. Ежедневно проводится сравнение показаний испытуемых газоанализаторов со значением используемой ПГС и результатами химического анализа или показаниями ранее внедренного газоанализатора. Для статистической обработки данных необходимо получить не менее 20 пар значений.

в) на третьем этапе производится оценка сходимости в натурных условиях, на пункте наблюдений, результатов измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, полученных с использованием сравниваемых методик и газоанализаторов.

Все газоанализаторы переводятся в режим непрерывного анализа атмосферного воздуха. Пробы воздуха для последующего химического анализа отбираются на том же пункте по полной программе дискретных наблюдений. При этом точно фиксируется время начала отбора пробы воздуха, синхронное с началом периода осреднения 20-минутного показания газоанализатора.

Продолжительность испытаний (не менее полугода) определяется временем набора достаточного массива результатов измерений, в котором содержится не менее 100 синхронных значений в аттестованном диапазоне измерений МИ и СИ по каждому загрязняющему веществу.

Протоколируются все нарушения в работе испытуемых газоанализаторов.

7.3.10 Программа параллельных наблюдений

7.3.10.1 На первом этапе в соответствии с перечислением а) 7.3.9 отбор проб атмосферного воздуха или подача ПГС для анализа на

аспираторы и газоанализаторы производятся через общую распределительную гребенку одновременно. К одному из свободных штуцеров распределительной гребенки при подаче ПГС подключается ротаметр для индикации сброса избыточного воздуха. При работе по ПГС необходимо соблюдать баланс производительности генератора и потребителей (аспиратора и газоанализаторов). Если производительность генератора меньше, чем необходимый суммарный расход воздуха, то отбор проб на газоанализаторы и аспираторы можно разделить по времени.

7.3.10.2 Оценку сходимости показаний газоанализаторов с результатами, полученными с помощью типовых МИ при анализе контрольных образцов в соответствии с перечислением б) 7.3.9 выполняют в следующем порядке:

– сравнение по каналам измерения проводится с использованием контрольных образцов (ПГС, приготовленных с применением генератора, ПГС из баллонов). Используются газовые смеси с концентрацией от 1 до 2 $ПДК_{м.р.}$;

– сравнение с использованием контрольных образцов основано на измерении разовой массовой концентрации анализируемой пробы (среднее за 20 мин) с помощью газоанализатора с одновременным отбором проб аспиратором, установленным в месте проведения испытаний с последующим анализом пробы в лаборатории;

– для проведения сравнения устанавливается поверенное пробоотборное устройство. Перед проведением работ аспиратор должен быть отградуирован по образцовому газовому счетчику. Допустимое отклонение расхода от МИ не более 10 %. На трубку ротаметра наносится градуировочная риска, значение установленного расхода воздуха заносится в рабочий журнал, форма которого приведена в приложении Б. В дальнейшем по риске устанавливается поплавок ротаметра. При использовании модели УОПВ–4 градуировка

аспиратора не требуется. Выход генератора контрольной смеси подключается к входу проверяемого газоанализатора. В соответствующем канале измерения устанавливается режим минимального усреднения. После подачи контрольной смеси и установления стабильных показаний на мониторе (время пропускания смеси не менее 3 мин) канал переводится в режим усреднения на 20 мин, по истечении которых выход генератора переключается на отбор проб с помощью аспиратора. При наличии генератора ПГС с достаточной производительностью предпочтителен параллельный отбор проб. На этом этапе используются газовые смеси на уровне от 1 до 2 $ПДК_{м.р.}$. При проведении сравнения калибровка газоанализаторов не допускается.

7.3.10.3 Регистрация результатов параллельных наблюдений производится в рабочем журнале (приложение Б).

7.3.10.4 Параллельные наблюдения с использованием ПГС проводятся в течение недели 4–6 раз в день. Общий массив данных содержит не менее 20 пар результатов измерений по каждой анализируемой газовой примеси. В течение года проверка по ПГС проводиться раз в 3 мес по одному измерению. Для проверки выбирается концентрация анализируемой газовой примеси равной половине диапазона измерения.

7.3.10.5 Параллельные наблюдения при анализе атмосферного воздуха в естественных натурных условиях проводятся в соответствии с перечислением в) 7.3.9.

Газоанализаторы переводятся в режим непрерывного анализа атмосферного воздуха на станции МЗА. Текущие результаты измерений накапливаются в регистраторе данных. В этом случае газоанализаторы устанавливаются в режим 20-минутного усреднения.

7.3.10.6 Отбор проб воздуха для анализа в соответствии с типовыми МИ производится по установленной программе дискретных

наблюдений, через равные промежутки времени, но не менее 4 раз в сутки.

Примечание – Параллельные наблюдения по каналу озона в рамках третьего этапа возможны только с другим газоанализатором озона.

7.3.10.7 При анализе атмосферного воздуха данные в период проведения параллельных наблюдений фиксируются в отчетах по форме, приведенной в таблице В.3, приложение В. Данные измерений с помощью типовых МИ получаются из лаборатории МЗА и записываются в соответствии с установленным порядком.

7.3.10.8 При формировании массивов для статистической обработки отбираются данные измерений, полученные в синхронные сроки.

7.3.11 Обработка результатов измерений

7.3.11.1 Обработка результатов измерений проводится для оценки достоверности данных измерений с использованием автоматических газоанализаторов и сопоставимости оценок, полученных с помощью дискретных и непрерывных методов измерения (оценок, полученных на основании данных измерений разных газоанализаторов).

7.3.11.2 Ряды результатов измерений массовой концентрации каждого загрязняющего вещества должны отвечать следующим требованиям:

а) для дискретных методов измерений X_i число точек в течение суток не менее 4;

б) для непрерывных методов измерений Y_i дискретность не ниже, чем для ручных методов, а длительность выборки не менее 30 дн.

Обработке подвергаются временные ряды результатов измерений, полученных в период проведения параллельных наблюдений и прошедших предварительный контроль достоверности (исключение грубых ошибок).

7.3.11.3 Обработка результатов измерений, полученных по 7.3.10.2 с использованием ПГС проводится в доступном редакторе электронных таблиц. Используются функции расчета среднего значения ($X_{С.Р.}$ и $Y_{С.Р.}$) и стандартного отклонения ($СКО_X$ и $СКО_Y$).

7.3.11.4 Результаты измерений оформляют в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Форма занесения исходных данных

Номер измерения, i	X_i	Y_i
1		
2		
...		
20		
Среднее	$X_{С.Р.}$	$Y_{С.Р.}$
Стандартное отклонение	$СКО_X$	$СКО_Y$
Дисперсия	D_X	D_Y

Для рядов данных X_i и Y_i проводятся расчеты средних значений $X_{С.Р.}$, $Y_{С.Р.}$ и дисперсий $D_X = (СКО_X)^2$, $D_Y = (СКО_Y)^2$.

Удовлетворительными считаются следующие соотношения

$$2\ СКО_X / X_{С.Р.} \le 0{,}25$$
$$2\ СКО_Y / Y_{С.Р.} \le 0{,}25$$

Если приведенные соотношения не выполняются необходимо установить причины и устранить их.

7.3.11.5 Обработка результатов измерений, полученных в режиме анализа атмосферного воздуха в натурных условиях по 7.3.10.5 проводится в доступном редакторе электронных таблиц. Используются функции расчета среднего значения ($X_{С.Р.}$ и $Y_{С.Р.}$) и стандартного отклонения ($СКО_X$ и $СКО_Y$).

7.3.11.6 Результаты измерений оформляют в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Форма занесения данных измерений

Номер измерения, i	$X_{i,\ мг/м3}$	Y_i
1	-	-
2	-	-
...	-	-
Количество измерений, N	N_X	N_Y
Среднее	$X_{С.Р}$	$Y_{С.Р}$
Стандартное отклонение	$СКО_X$	$СКО_Y$
Дисперсия	D_X	D_Y
Максимум	$X_{макс}$	$Y_{макс}$

Выполняется контроль наличия грубых промахов в рядах измерений концентраций X_i и Y_i. Для этого резко выделяющиеся экспериментальные данные $X_{макс}$, $Y_{макс}$ следует использовать для вычисления значений частных разностей по формулам

$$Z_{макс\ x} = \frac{X_{макс} - X_{с.р.}}{СКО_x}, \quad (1)$$

$$Z_{макс\ Y} = \frac{Y_{макс} - Y_{с.р.}}{СКО_Y}, \quad (2)$$

где $Z_{макс}$ – максимальное относительное отклонение от средних $X_{С.Р.}$, $Y_{С.Р.}$ значений рядов измерений.

Значение $Z_{макс}$ сравнивается с теоретическим значением $Z_т$ при выбранном уровне значимости P=0,95. Если $Z_{макс} > Z_т$, то выделяющиеся экспериментальные данные следует исключить, как содержащие грубый промах.

Проверку на грубый промах следует повторять и, если в оставшемся ряду появятся несколько грубых промахов, следует установить и устранить причину.

7.3.11.7 Для сравнения результатов дискретных и непрерывных измерений используются методики статистического анализа временных рядов результатов измерений.

В основе этой методики положена проверка гипотезы о дисперсии рядов наблюдений с использованием критерия Фишера. Кроме того, проводится проверка гипотезы о равенстве средних значений с использованием критерия Стьюдента. Использование этих критериев подразумевает предположение о нормальном распределении погрешностей измерений.

Для рядов X_i и Y_i используются расчеты среднего $X_{с.р.}$, $Y_{с.р.}$, и дисперсии $D_X = (СКО_X)^2$ и $D_Y = (СКО_Y)^2$.

Проверка гипотезы о равенстве дисперсий с использованием критерия Фишера Fp(n) проводится только при одинаковом количестве N измерений X_i и Y_i.

Если для n = N – 1 окажется, что $D_x / D_Y < F_p(n)$, где из D_x и D_Y большую дисперсию выбирают в качестве числителя, то гипотезу о равенстве оценок дисперсий можно принять с уровнем значимости p. Для технических средств измерений уровень значимости p принимается равным 0,95.

При выполнении выше приведенных условий измерения ручными и автоматическими методами считаются сопоставимыми.

Для решения вопроса о случайном или неслучайном расхождении средних значений измерений в атмосферном воздухе рассчитывается отношение по формуле

$$T = \frac{X_{с.р.} - Y_{с.р.}}{S\sqrt{1/N_X + 1/N_Y}}, \quad (3)$$

$$S = \sqrt{\frac{D_X(N_X - 1) + D_Y(N_Y - 1)}{(N_X - 1) + (N_Y - 1)}}, \quad (4)$$

где D_X и D_Y – дисперсии рядов X_i, и Y_i, соответственно.

Проводится проверка гипотезы о равенстве средних с использованием критерия Стьюдента Тр ($n = N_1 + N_2 - 2$).

Если окажется, что $T<Tp(n)$, то при выбранном уровне значимости P=0,95 измерения дискретными и непрерывными методами считаются сопоставимыми.

В этом случае в установленном порядке дискретный метод измерений заменяется на непрерывный метод. Текущая измерительная информация заносится в файлы согласно приложению В.

При отрицательном результате решение о продлении или прекращении испытаний с отказом от перехода на непрерывные наблюдения с использованием данного типа газоанализатора принимается по согласованию с ФГБУ «ГГО».

Приложение А

(обязательное)

Общие требования к основным характеристикам автоматических газоанализаторов

А.1 Допустимыми для измерения концентрации газовых примесей признаются методы, приведенные в ГОСТ Р ИСО 7168–1.

А.2 Метод непрерывных измерений концентрации загрязняющих веществ определяется на основе нормативно-методических документов Росгидромета, стандартов Российской Федерации и международных стандартов.

А.3 К стандартизованным (референтным) методам определения концентрации относятся:

SO_2 – ультрафиолетовая флуоресценция;

NO_2, NO – газофазная хемилюминесценция;

CO – недисперсионная инфракрасная спектроскопия (ИК–абсорбция);

O_3 – ультрафиолетовая фотометрия;

Примечание – Допускается также использование автоматических газоанализаторов основанных на других методах измерений приведенных в ГОСТ Р ИСО 7168–1. Допуск к МЗА указанных газоанализаторов осуществляется по результатам доказательства их эквивалентности.

Основные метрологические характеристики:

– диапазон измерения от 0 до 10 $ПДК_{м.р.}$;

– диапазон показаний от 0 до 100 $ПДК_{м.р.}$;

– приведенная погрешность измерения в диапазоне от 0 до $ПДК_{с.с.}$ должна быть не более 25 %;

– относительная погрешность измерения в диапазоне от $ПДК_{с.с.}$ до 10 $ПДК_{м.р.}$ не более 25 %. Относительная погрешность измерения в

диапазоне показаний выше 10 $ПДК_{м.р.}$ устанавливается на основании аттестации автоматических газоанализаторов в расширенном диапазоне. Автоматический газоанализатор должен иметь опцию по усреднению измеренных мгновенных значений концентраций за период 20 мин. Количество измеренных мгновенных значений концентраций за 20 мин не менее 20;

– разрешающая способность (предельная чувствительность) автоматического газоанализатора – не более 0,1 $ПДК_{с.с.}$;

– селективность измерения – показания автоматического газоанализатора при концентрации $ПДК_{м.р.}$ не измеряемой примеси должна быть не более половины основной абсолютной погрешности в нулевой точке;

– время установления показаний автоматического газоанализатора должно быть не более 3 мин;

Примечание – Для газоанализаторов, основанных на хроматографических методах и фотоколориметрии с циклическим принципом измерения, допустимое быстродействие не более 20 мин.

– случайная погрешность измерения должна быть не более 0,3 от величины основной погрешности измерения;

– вариация выходного сигнала должна быть не более 0,3 от величины основной погрешности измерения;

– предел допускаемого изменения выходного сигнала (показаний) за регламентированный интервал времени должен быть не более 0,1 от величины основной погрешности измерения за 24 ч;

– дрейф нуля за 24 ч не должен превышать 0,1 $ПДК_{с.с.}$;

– относительная погрешность в аттестованном диапазоне измерения не должна выходить за пределы 25 % в течение срока не менее 3 мес.

Примечание – Погрешность измерений каждого вещества в заданных диапазонах измерений установлена документацией на соответствующий автоматический газоанализатор.

В таблице А.1 представлены требования к основным метрологическим характеристикам автоматических газоанализаторов.

Т а б л и ц а А.1 – Метрологические характеристики автоматических газоанализаторов загрязняющих веществ и их санитарно-гигиенические нормативы

Загрязняющее вещество	$ПДК_{м.р.}/ПДК_{с.с.}$, мг/м^3	Метрологические характеристики		
		Абсолютная погрешность в нулевой точке, мг/м^3	Нижняя граница аттестованного диапазона, мг/м^3	Верхняя граница аттестованного диапазона, мг/м^3
Оксид азота	0,400/0,060	0,020	0,060	4,00
Диоксид азота	0,200/0,040	0,010	0,040	2,00
Диоксид серы	0,500/0,050	0,010	0,050	5,00
Оксид углерода	5,000/3,000	0,700	3,000	50,00
Озон	0,160/0,050	0,010	0,050	2,00
Сероводород	0,008/--	0,002	0,006	0,10
Аммиак	0,200/0,040	0,010	0,040	2,00
Формальдегид	0,035/0,003	0,001	0,003	0,40
Хлористый водород	0,200/--	0,050	0,150	2,00
Хлор	0,100/0,030	0,010	0,030	1,00
Фтористый водород	0,002/0,005	0,001	0,005	0,02
Фенол	0,010/0,003	0,001	0,003	0,10
Бензол	1,500/0,100	0,025	0,080	15,00
Толуол	0,600/--	0,150	0,500	6,00
Ксилолы	0,200/--	0,050	0,150	2,00

А.4 Автоматические газоанализаторы должны быть рассчитаны на работу в следующих условиях:

– температура воздуха, °С.....от 15 до 25;

– относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 65;

– атмосферное давление, кПа.....от 84 до 107;

– напряжение сети питания, В.....220 ± 10;

– частота тока в сети питания, Гц.....50 ± 1.

А.5 Основные эксплуатационные характеристики:

– размерность показаний автоматического газоанализатора устанавливается в мг/м^3 (или по выбору оператора – в ppm);

– встроенная память автоматического газоанализатора обеспечивает хранение значений разовых концентраций объемом не менее 3-суточного массива;

– автоматический газоанализатор с устройством осреднения имеет два информационных выхода для мгновенного и среднего за 20 мин значений измеряемой величины;

– метрологические характеристики автоматического газоанализатора не должны ухудшаться при разрежении на входе пробы до 14 кПа;

– время работы в автоматическом режиме должно быть не менее 1 мес.;

– автоматический газоанализатор должен иметь стандартный корпус 19";

– автоматический газоанализатор должен иметь возможность проходить поверку и калибровку без снятия его с эксплуатации;

– автоматический газоанализатор должен иметь функцию диагностики исправности основных узлов;

– автоматический газоанализатор должен быть защищен от импульсных помех в сети переменного тока, возникающих от включения потребителей мощностью до 5 кВт;

– технические характеристики автоматического газоанализатора должны обеспечивать возможность эксплуатировать его силами персонала средней квалификации.

Примечания

1 Допускается многоблочное конструктивное решение с массой каждого блока не более 20 кг.

2 При анализе доставленных в лабораторию дискретных проб воздуха допускается использование газоанализаторов не имеющих опций автоматического измерения (встроенная память, устройство осреднения и др.)

А.6 В состав ЭД должны входить:

– руководство по эксплуатации;

– формуляр или паспорт;

– инструкция по монтажу, пуску, регулированию.

При поставке импортного оборудования вся документация должна быть переведена на русский язык.

В комплект поставки должен входить годовой запас расходных материалов. При измерениях используются единицы системы СИ.

Приложение Б

(обязательное)

Формы журналов регистрации

Б.1 Журнал регистрации работ по ТО СИ в наблюдательном подразделении

Дата, время	Оборудование, в т.ч. резервное, модель, тип	Виды работ (поверка, градуировка, настройка, ТО, замена расходных материалов и др.)	Градуировка газоанализаторов			Оценка работоспособности, причина отказа СИ	Ф.И.О. отв. исполнителя
			по нулевому газу	по ПГС			
			найдено, мг/м^3	задано, мг/м^3	найдено, мг/м^3		

Б.2 Журнал регистрации результатов параллельных наблюдений

Загрязняющее вещество _____

Дата	Время	Расход воздуха (аспиратор), дм^3/мин	Концентрация (дискретный метод), мг/м^3	Концентрация (непрерывный метод), мг/м^3	Исполнитель (ФИО)	Примечание

Приложение В

(обязательное)

Требования к файлам с данными наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, передаваемым в Российский государственный фонд данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении

В.1 Общие требования

В Росгидромете организован архивный фонд данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении (Госфонд Росгидромета) по РД 52.19.108. В перечень документов, передаваемых в Госфонд и сохраняемых в нем, входят данные мониторинга загрязнения атмосферного воздуха городов по РД 52.19.143. Данные после обработки на ЭВМ аккумулируются в уполномоченных территориальных органах Росгидромета (ЦГМС, УГМС), имеющих Отделы Фонда данных, *а затем передаются в НИУ. Данные наблюдений за загрязнением* атмосферного воздуха передаются в ФГБУ «ГГО» как раздел Госфонда. В ФГБУ «ГГО» данные тестируются и организовываются в файлы для длительного хранения в базу данных «Загрязнение атмосферы». Файлы передаются в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», в котором осуществляется депозитарное хранение документов Архивного фонда Российской Федерации в области гидрометеорологии и смежных с ней областях по РД 52.19.704.

Для сохранения преемственности и совместимости потоков информации, поступающей в базу данных «Загрязнение атмосферы», данные должны передаваться в строго определенном формате. Передаются проконтролированные данные наблюдений.

В.2 Требования к файлам, передаваемым в Госфонд по данным дискретных наблюдений

Данные дискретных наблюдений формируются для передачи в Госфонд в двух видах – текстовом и кодированном.

Текстовый вид файлов «Таблица ТЗА–1». Форма приведена в РД 52.04.186 (подраздел 8.6).

В таблице ТЗА–4 используются следующие обозначения:

¤ – значение забраковано, помещается в строке под забракованным значением;

пропуск – значение элемента отсутствует.

Документ с таблицей ТЗА–1 записывается на технический носитель (съемный диск, оптический диск) в виде текстового файла (электронный вид). Текстовый файл может быть в ASCII–кодах или доступен для работы с использованием пакета приложений Microsoft Office.

В названии файла с таблицей ТЗА–1 должна быть информация о городе, годе, месяце и номере поста.

Кодированный вид. Данные наблюдений должны быть сформированы в файлы и записаны в ASCII–кодах. Имя файла должно отражать год и название города, а расширение файла должно быть DAT.

Имя файла формируется в виде ГГКККККК.DAT:

– ГГ – последние две цифры года;

– КККККК – первые шесть цифр координатного номера города.

Один файл содержит данные по одному городу за один год.

Запись содержит данные за один срок наблюдений, ее структура имеет вид, как показано в таблице В.1.

Т а б л и ц а В.1 – Структура записи данных дискретных наблюдений

Элемент		Длина поля	Точность записи	Элемент		Длина поля	Точность записи
Номер	Название			Номер	Название		
1	год	4		19	шифр примеси 2	3	
2	город	7		20	концентрация 2	4	
3	месяц	2		21	качество 2	1	
4	пост	2		22	шифр примеси 3	3	
5	коорд.поста	5		23	концентрация 3	4	
6	день	2		24	качество 3	1	
7	срок	2		25	шифр примеси 4	3	
8	колич.прим	2		26	концентрация 4	4	
9	признак поста	2		27	качество 4	1	
10	температура	5	1	28	шифр примеси 5	3	
11	направ.ветра	2		29	концентрация 5	4	
12	скорость ветра	2		30	качество 5	1	
13	атмосф.явления	1		31	шифр примеси 6	3	
14	относ.влажность	3		32	концентрация 6	4	
15	абсол.влажность	4	1	33	качество 6	1	
16	шифр примеси 1	3		34	шифр примеси 7	3	
17	концентрация 1	4		35	концентрация 7	4	
18	качество 1	1		36	качество 7	1	

Пояснения к таблице В.1:

– размещение информации в каждой записи DAT-файла – позиционное;

– все элементы записываются в заданные позиции, выравнивая по правому краю;

– информация должна быть отсортирована по первым семи элементам в возрастающем порядке;

– *заполнение первых девяти элементов (полей)* – *обязательно*;

– элемент «город» – координаты города согласно РД 52.04.186 (пункт 8.3.3);

– элемент «пост» – номер поста в городе;

– элемент «коорд.поста» – координаты поста в городе согласно РД 52.04.186 (пункт 8.3.3);

– элемент «день» – календарное число;

– элемент «срок» – время наблюдений;

– элемент «колич.прим» заполняется для каждой записи в соответствии с реальным количеством примесей в ней; этот элемент имеет значение 0, если за данный срок есть только метеорологическая информация;

– элемент «признак поста» определяется согласно РД 52.04.186 (пункт 8.3.3);

– элементы с 10 по 15 содержат данные наблюдений за метеорологическими характеристиками;

– элементы «температура» и «абсол.влажность» записываются с точностью до одного знака после десятичной точки, что отмечено в графе «Точность». При этом длина элемента задана с учетом позиции для десятичной точки;

– элементы «направ.ветра» и «скорость ветра» записываются согласно РД 52.04.186 (пункт 8.3.3);

– элемент «атмосф.явления» записывается согласно РД 52.04.186 (пункт 4.4.3);

– элемент «относ.влажность» записывается с точностью до 1 %;

– при отсутствии значения любой из метеорологических характеристик незаполненным остается то количество позиций, которое соответствует длине поля отсутствующего элемента;

– элемент «шифр примеси» записывается по таблице В.2;

– элемент «концентрация» заполняется масштабированными значениями концентраций примесей; точность записи каждой примеси определена в таблице В.2;

– элемент «качество» формируется по результатам контроля данных наблюдений:

0 или пробел – значение элемента достоверно, 1 – значение восстановлено, 3 – значение сомнительно, 5 – значение забраковано;

– сведения о примесях записываются подряд, обязательно в порядке возрастания шифров примесей (таблица В.2).

В таблице В.1 структура записи содержит не более семи элементов. При необходимости длина записи должна быть увеличена за счет дополнения элементов со сведениями о примесях.

При отсутствии значения концентрации примеси шифр примеси в запись не заносится. Место для элементов «шифр примеси», «концентрация» и «качество» в записи не оставляется.

Т а б л и ц а В.2 – Шифры примесей в автоматизированной системе обработки информации о загрязнении атмосферы (АСОИЗА) и точность записи концентраций (с дополнением к таблице 8.6, приведенной в РД 52.04.186)

Наименование примеси	*Шифр в АСОИЗА*	*Точность записи концентрации примеси*	*Единица измерения*	*Параметр А*
Азота диоксид	005	0,001000*	мг/м^3	1,00
Азота оксид	006	0,001000*	мг/м^3	1,00
Акролеин	023	0,010000	мг/м^3	1,30
Акрилонитоил	024	0,010000	мг/м^3	1,30
Алюминий	120	0,010000	мкг/м^3	1,30
Амины	102	0,001000	мг/м^3	1,30
Аммиак	019	0,010000	мг/м^3	0,85
Ангидрид фосфорный	021	0,010000	мг/м^3	1,30
Анилин	025	0,010000	мг/м^3	1,30
Ацетальдегид	026	0,001000	мг/м^3	1,00
Ацетон	026	0,010000	мг/м^3	0,85
Бенз(а)пирен	097	10^{-7}	мг/м^3	1,50
Белок пыли БВК	098	0,001000	мг/м^3	1,30
Бензол	028	0,010000	мг/м^3	1,30
Бутилацетат	029	0,010000	мг/м^3	0,85
Ванадий	108	0,010000	мкг/м^3	1,50
Взвешенные вещества (пыль общая)	001	0,100000	мг/м^3	1,00
Взвешенные частицы PM10 (за 20 мин)	201	0,001000	мг/м^3	1,00
Взвешенные частицы PM2.5 (за 20 мин)	301	0,001000	мг/м^3	1,00
Взвешенные частицы PM10 (суточные)	401	0,001000	мг/м^3	1,00
Взвешенные частицы PM2.5 (суточные)	501	0,001000	мг/м^3	1,00
Водород фосфористый	030	0,000100	мг/м^3	1,30

Наименование примеси	Шифр в АСОИЗА	Точность записи концентрации примеси	Единица измерения	Параметр А
Водород хлористый (соляная кислота)	015	0,010000	мг/м^3	1,30
Водород цианистый	031	0,001000	мг/м^3	1,30
Гексахлорциклогексан	105	0,010000	мг/м^3	1,30
Дивинил	032	1,000000	мг/м^3	0,85
Диметиламин	033	0,001000	мг/м^3	1,30
Диметиланилин	104	0,001000	мг/м^3	1,30
Диметилдиоксан	034	0,001000	мг/м^3	1,30
Диметиловый эфир терефталиевой кислоты	035	0,001000	мг/м^3	1,30
Динил	036	0,001000	мг/м^3	1,00
Диоксид серы	002	0,001000	мг/м^3	1,00
Диоксин	087	–	мг/м^3	–
Диэтиламин	037	0,010000	мг/м^3	0,85
Железо	107	0,010000	мкг/м^3	1,00
Изопрен	038	0,010000	мг/м^3	1,00
Изопропилбензол	130	0,001000	мг/м^3	0,85
Кадмий	092	0,010000	мкг/м^3	1,50
Капролактам	039	0,010000	мг/м^3	1,00
Кислота азотная	040	0,010000	мг/м^3	1,30
Кислота борная	041	0,010000	мг/м^3	1,00
Кислота валериановая	042	0,010000	мг/м^3	1,00
Кислота капроновая	043	0,001000	мг/м^3	1,00
Кислота масляная	044	0,001000	мг/м^3	1,00
Кислота пропионовая	045	0,001000	мг/м^3	1,00
Кислота серная	020	0,010000	мг/м^3	1,30
Кислота уксусная	046	0,010000	мг/м^3	1,00
Кобальт	106	0,010000	мкг^3/м	1,30
Ксилол	047	0,100000	мг/м^3	1,00
Магний	101	0,010000	мг/м^3	1,00
Марганец (в пересчете на диоксид марганца)	048	0,001000	мг/м^3	1,30
Медь	093	0,010000	мкг/м^3	1,30
Метан	230	0,001000	мг/м^3	0,85
Метилмеркаптан	050	0,000001	мг/м^3	0,85
ά-Метилстирол	051	0,010000	мг/м^3	1,00
Метиловый эфир акриловой кислоты	052	0,001000	мг/м^3	0,85
Монометиламин	053	0,001000	мг/м^3	1,30
Монометиланилин	103	0,001000	мг/м^3	1,00
Моноэтиламин	054	0,001000	мг/м^3	1,00
Мышьяк	055	0,001000	мг/м^3	1,50
Нафталин	056	0,001000	мг/м^3	0,85
Никель	094	0,010000	мкг^3/м	1,30
Нитробензол	131	0,001000	мг/м^3	1,30
Озон	007	0,001000	мг/м^3	1,50
Пиридин	060	0,010000	мг/м^3	1,30
Пыль цементная	089	0,010000	мг/м^3	1,00
Ртуть	017	0,000100	мг/м^3	1,50
Сажа	011	0,010000	мг/м^3	1,00
Свинец	018	0,000100	мг/м^3	1,50
Сероводород	008	0,001000	мг/м^3	1,30
Сероуглерод	009	0,001000	мг/м^3	1,30

Наименование примеси	Шифр в АСОИЗА	Точность записи концентрации примеси	Единица измерения	Параметр А
Синтетические моющие средства	061	0,001000	мг/м^3	1,30
Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ)	062	0,001000	мг/м^3	1,30
Спирт бутиловый	063	0,010000	мг/м^3	1,00
Спирт изопропиловый	064	0,100000	мг/м^3	1,00
Спирт метиловый	065	0,100000	мг/м^3	1,00
Спирт пропиловый	066	0,100000	мг/м^3	1,00
Спирт этиловый	067	1,000000	мг/м^3	0,85
Стирол	068	0,001000	мг/м^3	1,30
Сульфаты растворимые	003	0,010000	мг/м^3	--
Тетрахлорэтилен (перхлорэтилен)	070	0,010000	мг/м^3	1,30
Толуол	071	0,100000	мг/м^3	1,00
Трикрезол	072	0,001000	мг/м^3	1,30
Триметиламин	073	0,001000	мг/м^3	0,85
Трихлорэтилен	074	0,100000	мг/м^3	1,00
Триэтиламин	075	0,010000	мг/м^3	1,00
Углерода оксид	004	0,100000*	мг/м^3	0,85
Углеводороды (предельные)	016	0,100000	мг/м^3	0,85
Фенол	010	0,001000	мг/м^3	1,30
Формальдегид	022	0,001000	мг/м^3	1,30
Фториды твердые	012	0,010000	мг/м^3	1,30
Фтористый водород	013	0,001000	мг/м^3	1,30
Фурфурол	076	0,010000	мг/м^3	1,00
Хлор	014	0,010000	мг/м^3	1,30
Хлорбензол	077	0,010000	мг/м^3	1,00
Хлоропрен	078	0,001000	мг/м^3	1,30
Хлороформ	091	0,010000	мг/м^3	1,30
Хром (VI)	095	0,010000	мкг^3/м	1,50
Хром	096	0,010000	мкг^3/м	--
Циклогексанол	099	0,010000	мг/м^3	1,00
Циклогексонон	080	0,010000	мг/м^3	1,00
Цинк	100	0,010000	мкг^3/м	1,00
Четыреххлористый углерод	090	0,010000	мг/м^3	1,30
Эпихлоргидрин	081	0,100000	мг/м^3	1,30
Этилацетат	082	0,010000	мг/м^3	0,85
Этилбензол	083	0,010000	мг/м^3	1,00
Этилен	084	1,000000	мг/м^3	1,00
ά-ГХЦГ (пестициды)	085	0,010000	мг/м^3	--
γ-ГХЦГ (пестициды)	086	0,010000	мг/м^3	--

** Точность записи вводится с 01.01.2017.*

В.3 Требования к файлам, передаваемым в Госфонд по данным непрерывных наблюдений

Данные непрерывных наблюдений формируются для передачи в Госфонд в двух видах – текстовом и кодированном.

Текстовый вид файлов «Таблица ТЗА–4» [2]. Форма приведена в таблице В.3. Документ с таблицей ТЗА–4 записывается на технический носитель (съемный диск, оптический диск) в виде текстового файла (электронный вид). Текстовый файл может быть в ASCII–кодах или доступен для работы с использованием пакета приложений Microsoft Office.

Таблица непрерывных наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха ТЗА–4 содержит данные измерений нескольких примесей и метеорологические параметры за все сроки одного месяца на одном посту города.

Таблица ТЗА–4 практически совпадает с таблицей наблюдений за загрязнением воздуха (ТЗА–1) по дискретным наблюдениям, приведенной в РД 52.04.186 (подраздел 8.6). Сохраняются основные правила заполнения граф таблицы.

После заголовка таблицы записывается название города, год, координатный номер города, номер поста и его координаты в городе, количество постов в городе с непрерывными наблюдениями, количество примесей, включенных в данную таблицу ТЗА–4.

В графу «Срок» заносят часы и минуты, относящиеся к началу измерения концентрации (отбора пробы). Например: 7 часов 40 минут заносится в виде 0740.

Значения концентрации примесей записываются либо в масштабированном виде в соответствии с масштабным множителем, указанным в головке таблицы В.3, либо с десятичной точкой, без указания масштабного множителя. Название примесей допускается записывать в виде химической формулы, в виде шифра примеси или

названия по таблице В.2. Единицы измерений концентраций примесей, отличающиеся от записанного в шапке таблицы мг/м^3, помечаются символом *, и внизу таблицы под соответствующей графой приводится реальное значение единиц измерений, например мкг/м^3.

В таблице ТЗА–4 используются следующие обозначения:

¤ – значение забраковано, помещается в строке под забракованным значением;

пропуск – значение элемента отсутствует.

Таблица ТЗА–4 помещается на листах, количество которых зависит от количества наблюдений за месяц. Длина листа таблицы должна быть удобна для вывода на печать. Ширина таблицы зависит от количества примесей, измеренных на посту за один месяц. На каждом листе повторяется заголовок и головка таблицы. Количество листов зависит от количества сроков наблюдений за месяц.

В названии файла с таблицей ТЗА–4 должна быть информация о городе, годе, месяце и номере поста.

Т а б л и ц а В.3 – Форма записи таблицы непрерывных наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха ТЗА–4

<table>
<tr><td colspan="5">Город _____</td><td colspan="2">Год_____</td><td colspan="3">Месяц_____</td></tr>
<tr><td colspan="5">Координатный номер города_____</td><td colspan="5">Количество постов в городе _____</td></tr>
<tr><td colspan="5" rowspan="2">Пост (номер поста в городе) _____</td><td colspan="2" rowspan="2">Координаты поста_____</td><td colspan="3">Количество примесей _____</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Дата</td><td rowspan="2">Срок</td><td rowspan="2">Температура, °С</td><td colspan="2">Ветер</td><td rowspan="2">Относительная влажность, %</td><td colspan="3">Концентрация примесей, мг/м^3</td></tr>
<tr><td>направление, градусы</td><td>скорость, м/с</td><td>001</td><td>005</td><td>...</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Кодированный вид. Данные наблюдений должны быть сформированы в файлы и записаны в ASCII–кодах. Имя файла должно отражать год и название города, а расширение файла должно быть DTN.

Имя файла формируется в виде ГГКККККК.DTN:

– ГГ – последние две цифры года;

– КККККК – первые шесть цифр координатного номера города.

Один файл содержит данные по одному городу за один год за все сроки наблюдений.

Запись содержит данные за один срок наблюдений, ее структура имеет вид, как показано в таблице В.4.

Т а б л и ц а В.4 – Структура записи данных непрерывных наблюдений

Элемент		Длина поля	Точность записи	Элемент		Длина поля	Точность записи
Номер	Название			Номер	Название		
1	год	4		18	концентрация 2	4	
2	город	7		19	качество 2	1	
3	месяц	2		20	шифр примеси 3	3	
4	пост	2		21	концентрация 3	4	
5	коорд.поста	5		22	качество 3	1	
6	день	2		23	шифр примеси 4	3	
7	срок	4		24	концентрация 4	4	
8	колич.прим	2		25	качество 4	1	
9	признак поста	2		26	шифр примеси 5	3	
10	температура	5	1	27	концентрация 5	4	
11	направ.ветра	3		28	качество 5	1	
12	скорость ветра	4	1	29	шифр примеси 6	3	
13	относ.влажность	3		30	концентрация 6	4	
14	шифр примеси 1	3		31	качество 6	1	
15	концентрация 1	4		32	шифр примеси 7	3	
16	качество 1	1		33	концентрация 7	4	
17	шифр примеси 2	3		34	качество 7	1	

Пояснения к таблице В.4:

– размещение информации в каждой записи DTN-файла – позиционное;

– все элементы записываются в заданные позиции, выравнивая по правому краю;

– информация должна быть отсортирована по первым семи элементам в возрастающем порядке;

– заполнение первых девяти элементов (полей) – обязательно;

– элемент «город» – координаты города согласно РД 52.04.186 (пункт 8.3.3);

– элемент «пост» – номер поста в городе;

– элемент «коорд.поста» – координаты поста в городе согласно РД 52.04.186 (пункт 8.3.3);

– элемент «день» – календарное число;

– элемент «срок» – время начала измерений (наблюдений), записывается в поле длиной 4 (часы и минуты), например 7 часов 40 минут записывается в виде 0740;

– элемент «колич.прим» заполняется для каждой записи в соответствии с реальным количеством примесей в ней; этот элемент имеет значение 0, если за данный срок есть только метеорологическая информация; – элемент «признак поста» определяется согласно РД 52.04.186 (пункт 8.3.3); – элементы с 10 по 14 содержат данные наблюдений за метеорологическими характеристиками;

– элементы «температура» и «скорость ветра» записываются с точностью до одного знака после десятичной точки, что отмечено в графе «Точность». При этом длина элемента задана с учетом позиции для десятичной точки;

– элемент «направ.ветра» записывается в целых градуса;

– элемент «относ.влажность» записывается с точностью до 1 %;

– при отсутствии значения любого из метеорологических характеристик незаполненным остается то количество позиций, которое соответствует длине поля отсутствующего элемента;

– элемент «шифр примеси» записывается по таблице В.2;

– элемент «концентрация» заполняется масштабированными значениями концентраций примесей; точность записи каждой примеси определена в таблице В.2;

– элемент «качество» формируется по результатам контроля данных наблюдений:

0 или пробел – значение элемента достоверно, 1 – значение восстановлено, 3 – значение сомнительно, 5 – значение забраковано;

– сведения о примесях записываются подряд, обязательно в порядке возрастания шифров примесей (таблица В.2).

В таблице В.4 структура записи содержит не более семи элементов. При необходимости длина записи может быть увеличена за счет дополнения элементов со сведениями о примесях.

При отсутствии значения концентрации примеси шифр примеси в запись не заносится. Место для элементов «шифр примеси», «концентрация» и «качество» в записи не оставляется.

Библиография

[1] Федеральный закон от 04.05.1999 № 96–ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями на 29.12.2014)

[2] Федеральный закон от 19.07.1998 № 113–ФЗ «О гидрометеорологической службе» (с изменениями на 21.11.2011)

[3] Мониторинг качества воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. – ВОЗ: Копенгаген, 2001

[4] Порядок проведения экспертизы соответствия методов и технических средств наблюдений за состоянием озоносферы и загрязнения атмосферы (утвержден приказом директора ФГБУ «ГГО» от 31.05.2010 № 24)

Ключевые слова: мониторинг, атмосферный воздух, качество, метод непрерывных измерений, состояние и загрязнение, загрязняющие вещества, система, дискретные наблюдения, автоматическая станция наблюдения, качество измерений, средства измерений, техническое обслуживание, метрологическое обслуживание, информационное обслуживание, данные, сопоставимость, файл, Госфонд

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер страницы				Номер документа (ОРН)	Подпись	Дата	
	измененной	замененной	новой	аннулированной			внесения изм.	введения изм.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ
РД 52.04.840–2015

Применение результатов мониторинга качества *атмосферного воздуха, полученных с помощью методов* непрерывных измерений

Подписано в печать 26.02.2016. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Печ.л. 3,25. Тираж 300 экз.
Заказ № 0818 Отпечатано в типографии «Моби Дик»
191119, Санкт-Петербург, Менделеевская ул., д. 9

gost.e-ecolog.ru