

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование  
Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАТОРЫ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНЫХ  
КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ  
В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ,  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ СЫРЬЕ  
И ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Сборник методических указаний

МУК 4.1.2138—4.1.2151—06

Издание официальное

Москва, 2009

**ББК 51.21**  
**О37**

**О37**      **Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды: Сборник методических указаний.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.—146с.**

1. Сборник подготовлен Федеральным научным центром гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана (академик РАМН, проф. В. Н. Ракитский, проф. Т. В. Юдина); при участии специалистов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Разработчики методов указаны в каждом из них.

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

3. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации, академиком РАМН Г. Г. Онищенко.

4. Введены впервые.

**ББК 51.21**

Формат 60x88/16

Печ. л. 9,25

Тираж 100 экз.

Тиражировано отделом издательского обеспечения  
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора  
117105, Москва, Варшавское ш., 19а  
Отделение реализации, тел./факс 952-50-89

## Содержание

|   |     |
|---|-----|
| 1. Методические указания по измерению концентраций 2,4-Д в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2138-06.....   | 4   |
| 2. Методические указания индоксакарба в воздухе рабочей зоны методом капиллярной газожидкостной хроматографии МУК 4.1.2139-06.....  | 14  |
| 3. Методические указания по определению остаточных количеств бромадиолона в воде методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.2140-06 .....  | 23  |
| 4. Методические указания по измерению концентраций манкоцеба в атмосферном воздухе населенных мест методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2141-06....  | 34  |
| 5. Методические указания по измерению концентраций металаксила в воздухе рабочей зоны, смывах с кожных покровов операторов и атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2142-06.....     | 45  |
| 6. Методические указания по измерению концентраций МЦПА в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.2143-06.....  | 56  |
| 7. Газохроматографическое определение 1-метоксипропан-2-ол ацетата в атмосферном воздухе. МУК 4.1. 2144-06.....   | 65  |
| 8. Фотометрическое определение натрия перкарбоната в атмосферном воздухе. МУК 4.1. 2145-06.....   | 77  |
| 9. Методические указания по газохроматографическому определению концентраций 1,1 диметилгидразина в почве. МУК 4.1. 2146-06.....  | 85  |
| 10. Методические указания по измерению концентраций хлорсульфурина в атмосферном воздухе населенных мест методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1. 2147-06.....  | 94  |
| 11. Методические указания по измерению концентраций проквиназида в воздухе рабочей зоны методом капиллярной газожидкостной хроматографии. МУК 4.1. 2148-06.....   | 106 |
| 12. Методические указания по определению остаточных количеств пропаргита в воде методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1. 2149-06.....   | 114 |
| 13. Методические указания по измерению концентраций цимоксанила в воздухе рабочей зоны, смывах с кожных покровов операторов и в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии. МУК 4.1. 2150-06..... | 126 |
| 14. Методические указания по измерению концентраций метомила в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.2151-06.....  | 138 |

## УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Федеральной службы  
по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека  
Главный государственный санитарный врач  
Российской Федерации



Г.Г. Онищенко

« 4 » декабря 2006 г.

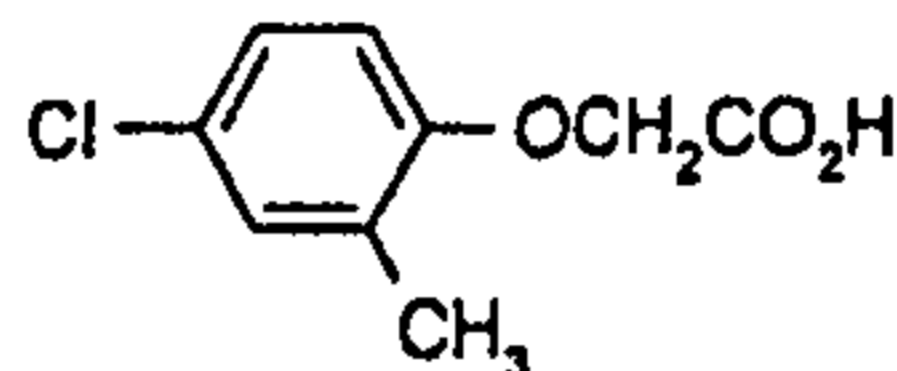
Дата введения: с 1 января 2007 г.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по измерению концентраций МЦПА в атмосферном воздухе населенных  
мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии

Настоящие методические указания устанавливают метод газожидкостной хроматографии для определения в атмосферном воздухе массовой концентрации МЦПА в диапазоне 0,0008–0,008 мг/м<sup>3</sup>.

МЦПА - действующее вещество препаратов ГЕРБИТОКС, ВРК (500 г/л) и ГЕРБИТОКС-Л, ВРК (300 г/л), производитель ЗАО Фирма «Август», Россия  
(4-хлор-2-метоксифенокси)уксусная кислота



C<sub>9</sub>H<sub>9</sub>ClO<sub>3</sub>

Мол. масса 200,6

Бесцветное кристаллическое вещество без запаха или со слабым фенольным запахом. Температура плавления: 119-120,5<sup>0</sup>С. Давление паров: 2,3\*10<sup>-2</sup> мПа (20<sup>0</sup>С); 0,4 мПа (32<sup>0</sup>С). Плотность 1,41 (23,5<sup>0</sup>С). Коэффициент распределения октанол/вода: K<sub>ow</sub>logP = 2,75 (рН 1); 0,59 (рН 5); -0,71 (рН 7). Растворимость в воде (мг/дм<sup>3</sup>, 25<sup>0</sup>С): 395 (рН 1); 26,2 (рН 5); 273,9 (рН 7); 320,1 (рН 9). Растворимость в органических растворителях (г/дм<sup>3</sup>, 25<sup>0</sup>С): диэтиловый эфир –770, метанол – 775,6, дихлорметан – 69,2, толуол – 26,5, ксилол – 49, гептан –5, н-октанол – 218,3. Соли щелочных металлов и диметиламинная соль хорошо растворимы в воде. Кислота химически очень устойчива. Фотохимическая стабильность: DT<sub>50</sub> – 24,5 дня (25<sup>0</sup>С). Константа кислотности рКа – 3,07.

|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Натрий азотистокислый, хч      | ГОСТ 4197                           |
| Натрий хлористый, хч           | ГОСТ 4233                           |
| Стекловата                     |                                     |
| Спирт этиловый ректификованный | ГОСТ Р 51652-2000 или<br>ГОСТ 18300 |
| Эфир диэтиловый (для наркоза)  | Фармакопея СССР                     |

Допускается использование реактивов иных производителей с аналогичной или более высокой квалификацией.

### **3.3. Вспомогательные устройства, материалы**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Аппарат для встряхивания типа АБУ-6с   | ТУ 64-1-2851-78         |
| Баня водяная   |                         |
| Бумажные фильтры "синяя лента", обеззоленные   | ТУ 6-09-2678-77         |
| Вакуумный эксикатор  | ГОСТ 9737               |
| Вата хлопковая   |                         |
| Воронка Бюхнера  | ГОСТ 9147-80 Е          |
| Воронка делительная вместимостью 100 см <sup>3</sup>   | ГОСТ 9737               |
| Воронки конусные диаметром 30-37 и 60 мм   | ГОСТ 25336              |
| Груша резиновая  |                         |
| Индикаторная бумага универсальная  |                         |
| Колба Бунзена  | ГОСТ 56145              |
| Колбы плоскодонные вместимостью 100 и 400 – 500 см <sup>3</sup>  | ГОСТ 9737               |
| Колбы круглодонные на шлифе вместимостью 50, 100 и 1000 см <sup>3</sup>                                  | ГОСТ 9737               |
| Мешалка магнитная ММ-5   | ТУ 25-11.834-80         |
| Насос водоструйный   | ГОСТ 10696              |
| Пенополиуртан пористый ППУ   | ТУ 2254-153-04691277-95 |
| Ротационный вакуумный испаритель ИР-1М или ротационный вакуумный испаритель В-169 фирмы Buchi, Швейцария | ТУ 25-11-917-74         |
| Стаканы химические, вместимостью 100, 400 и 2000 см <sup>3</sup>   | ГОСТ 25336              |
| Стекловата   |                         |
| Стеклянные палочки   |                         |

Установка для перегонки растворителей

Холодильник водяной обратный

ГОСТ 9737

Часовые стекла

Шкаф сушильный

ТУ 64-1-1411-76

Допускается применение хроматографических колонок и другого оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

#### **4. Требования безопасности**

4.1. При выполнении измерений необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007, требования по электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019, а также требования, изложенные в технической документации на газовый хроматограф.

4.2. Помещение должно соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009. Содержание вредных веществ в воздухе не должно превышать норм, установленных ГН 2.2.5.1313-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны». Организация обучения работников безопасности труда – по ГОСТ 12.0.004.

#### **5. Требования к квалификации операторов**

К выполнению измерений допускают специалистов, имеющих квалификацию не ниже лаборанта-исследователя, с опытом работы на газовом хроматографе.

К проведению пробоподготовки допускают оператора с квалификацией «лаборант», имеющего опыт работы в химической лаборатории.

#### **6. Условия измерений**

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- процессы приготовления растворов и подготовки проб к анализу проводят при температуре воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 80%.
- выполнение измерений на газовом хроматографе проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

#### **7. Подготовка к выполнению измерений**

Выполнению измерений предшествуют следующие операции: получение N-нитрозо-N-метилмочевины (при необходимости), раствора диазометана, приготовление градуировочных растворов, установление градуировочной характеристики, отбор проб.

### **7.1. Приготовление 40%-ного раствора гидроксида калия**

В мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup> помещают 20 г гидроксида натрия, растворяют в 25-30 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, доводят водой до метки.

### **7.2. Получение N-нитрозо-N-метилмочевины**

В отсутствие коммерческого препарата нитрозометилмочевины осуществляют его синтез.

Все работы необходимо проводить в вытяжном шкафу!

В круглодонную колбу на шлифе вместимостью 1 дм<sup>3</sup>, снабженную обратным холодильником, помещают 80 г метиламина гидрохлорида и 300 г мочевины, растворяют содержимое в 400 см<sup>3</sup> воды и кипятят 3 ч с обратным холодильником на водяной бане. Раствор в колбе охлаждают до комнатной температуры и добавляют в него 110 г нитрита натрия, охлаждают в бане со льдом, содержащим NaCl, до 0<sup>o</sup>C и медленно при перемешивании вливают в смесь 600 г льда и 60 см<sup>3</sup> концентрированной серной кислоты, помещенную в стакан вместимостью 2 дм<sup>3</sup>, охлаждаемый снаружи смесью льда с поваренной солью. Выпавшие кристаллы нитрозометилмочевины немедленно отфильтровывают на воронке Бюхнера, хорошо отсасывают под вакуумом и промывают на фильтре ледяной водой.

Внимание! Нитрозометилмочевину хранят в темной склянке в холодильнике, так как под действием света и тепла она может взорваться.

### **7.3. Получение раствора диазометана**

Диазометан взрывоопасен и очень ядовит. Все работы необходимо проводить в вытяжном шкафу!

В коническую колбу на 100 см<sup>3</sup> вносят 20 см<sup>3</sup> 40%-ного раствора КОН и 50 см<sup>3</sup> диэтилового эфира, колбу помещают в баню со льдом и охлаждают до температуры 2-5<sup>o</sup>C. В охлажденную смесь порциями при перемешивании на магнитной мешалке или путем встряхивания вносят 5 г нитрозометилмочевины. Реакционную смесь выдерживают на холоду 10 минут. Затем эфирный слой сливают в чистую коническую колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, добавляют 10-15 гранул КОН и колбу оставляют в бане со льдом на 2,5-3 часа для осушения раствора.

Раствор диазометана в эфире годен к употреблению при хранении в холодильнике в течение 1-2 суток. При хранении сосуды с диазометаном нельзя плотно закрывать!

#### **7.4. Приготовление 10% раствора серной кислоты**

В мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> помещают 50-60 см<sup>3</sup> бидистиллированной воды, вносят 10,4 см<sup>3</sup> концентрированной серной кислоты, доводят водой до метки, перемешивают.

#### **7.5. Приготовление градуировочных растворов и раствора внесения**

**7.5.1. Исходный раствор МЦПА (концентрация 1 мг/см<sup>3</sup>).** В мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> помещают 0,100 г МЦПА, доводят до метки ацетоном, тщательно перемешивают. Раствор хранится в холодильнике при 4-6<sup>0</sup>С в течение 6-ти месяцев.

#### **7.5.2. Раствор внесения (концентрация 10 мкг/см<sup>3</sup>).**

В мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> помещают по 1,0 см<sup>3</sup> исходного раствора МЦПА (приготовленного по п. 7.5.1.), доводят до метки ацетоном, тщательно перемешивают, получают раствор с концентрацией МЦПА 10 мкг/см<sup>3</sup>, соответственно.

Раствор хранится в холодильнике в течение 30-ти дней.

Этот раствор МЦПА используют для приготовления проб с внесением при оценке полноты извлечения действующего вещества методом «внесено-найдено».

**7.5.3. Исходный раствор метилового эфира МЦПА для градуировки (концентрация МЦПА 10 мкг/см<sup>3</sup>).** В круглодонную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup> помещают 1 см<sup>3</sup> исходного раствора МЦПА с концентрацией 100 мкг/см<sup>3</sup>, вносят 3 см<sup>3</sup> раствора диазометана, выдерживают 30 мин при комнатной температуре. Отдувают растворитель потоком теплого воздуха (помещая колбу на слабо подогретую водяную баню) досуха. Остаток растворяют в гексане порциями по 10-15 см<sup>3</sup>, перенося в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доводят гексаном до метки, перемешивают. Раствор хранится в холодильнике не более 10-ти дней.

Растворы № 1-4 готовят объемным методом путем последовательного разбавления исходного раствора.

**7.5.4. Рабочие растворы № 1 – 4 метилового эфира МЦПА для градуировки (концентрация МЦПА 0,2 – 2 мкг/см<sup>3</sup>).** В 4 мерные колбы вместимостью 500 см<sup>3</sup> помещают по 1,0; 2,0; 5,0 и 10 см<sup>3</sup> исходного раствора метилового эфира МЦПА (приготовленного по п. 7.5.3.), доводят до метки гексаном, тщательно перемешивают, получают рабочие растворы №№ 1 - 4 с концентрацией МЦПА 0,2; 0,4; 1,0 и 2,0 мкг/см<sup>3</sup>, соответственно.



Растворы хранятся в холодильнике в течение 5-ти дней.

### **7.6. Установление градуировочной характеристики**

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость площади пика ( $\text{мм}^2 \cdot \text{сек}$ ) от концентрации МЦПА в растворе ( $\text{мкг}/\text{см}^3$ ), устанавливают методом абсолютной калибровки по 4-м растворам для градуировки №№ 1-4.

В испаритель хроматографа вводят по  $2 \text{ мм}^3$  каждого градуировочного раствора и анализируют по п.7.6.1. Осуществляют не менее 3-х параллельных измерений. Устанавливают площадь пика действующего вещества.

Градуировочный график проверяют перед проведением измерений, анализируя один из градуировочных растворов. Если значения площадей отличаются более, чем на 10% от данных, заложенных в градуировочную характеристику, ее строят заново, используя свежеприготовленные рабочие растворы для градуировки.

#### **7.6.1. Условия хроматографирования**

Измерения выполняют при следующих режимных параметрах:

Хроматограф газовый «Кристалл-2000М» с детектором электронного захвата ионов.

Колонка капиллярная DB-5, длиной 30 м, внутренним диаметром 0,25 мм, толщина пленки сорбента 0,25 мкм

Температура детектора:  $320^\circ\text{C}$

испарителя:  $230^\circ\text{C}$

Температура термостата колонки программированная. Начальная температура -  $150^\circ\text{C}$ , выдержка 30 сек, нагрев колонки со скоростью 10 град./мин до температуры  $220^\circ\text{C}$ , выдержка 5 мин, далее со скоростью 10 град./мин до температуры  $240^\circ\text{C}$ .

Скорость газа 1 (азот): 35,4 см/сек, давление 130 кПа, поток  $1,267 \text{ см}^3/\text{мин}$ , деление потока 1 : 5; сброс  $6,3 \text{ см}^3/\text{мин}$

Хроматографируемый объем:  $2 \text{ мм}^3$

Ориентировочное время удерживания метилового эфира МЦПА: 5 мин

Линейный диапазон детектирования: 0,2 – 2 нг

Образцы, дающие пики, большие, чем градуировочный раствор МЦПА с концентрацией  $1 \text{ мкг}/\text{см}^3$ , разбавляют гексаном (не более чем в 50 раз).

### **7.7. Приготовление фильтров для отбора проб воздуха**

Из пенополиуретана вырезают фильтр толщиной 2 –2,5 мм, диаметром 48-50 мм, соответствующий внутреннему диаметру фильтродержателя. Диаметр фильтра «синяя лента» также должен соответствовать внутреннему диаметру фильтродержателя.

Фильтры из пенополиуретана и бумаги последовательно по три раза промывают на воронке Бюхнера сначала этанолом, затем смесью гексан-ацетон (1:1, по объему) порциями по 25-30 см<sup>3</sup>, сушат с помощью разряжения, создаваемого водоструйным насосом, затем на воздухе при комнатной температуре. До использования фильтры хранят в герметично закрытой стеклянной таре.

### **7.8. Отбор проб**

Отбор проб проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.4.02-81 ОПА «Общие требования к методам определения загрязняющих веществ в воздухе населенных мест».

Воздух с объемным расходом 5 дм<sup>3</sup>/мин аспирируют через последовательно соединенные бумажный фильтр «синяя лента» и фильтр из пенополиуретана, помещенные в фильтродержатель.

Для измерения концентрации МЦПА на уровне 0,8 ПДК атмосферного воздуха необходимо отобрать 125 дм<sup>3</sup> воздуха. Срок хранения отобранных проб, помещенных в полиэтиленовые пакеты, в холодильной камере при +4-6<sup>0</sup>С - 30 дней.

### **8. Выполнение измерений**

Экспонированные фильтры («синяя лента» + пенополиуретан) переносят в химический стакан вместимостью 400 см<sup>3</sup>, заливают 30 см<sup>3</sup> смеси этанол-вода (9:1, по объему), стакан закрывают пластинкой из фторопласта и помещают на встряхиватель на 15 минут. Растворитель сливают в грушевидную колбу вместимостью 150 см<sup>3</sup>, фильтры еще дважды обрабатывают новыми порциями по 20 см<sup>3</sup> смеси этанол-вода (9:1, по объему), выдерживая на встряхивателе по 5 минут.

Объединенный экстракт упаривают на ротационном вакуумном испарителе при температуре бани не выше 45<sup>0</sup>С до влажного остатка (2-3 см<sup>3</sup>) досуха. Остаток растворяют в 30 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, внося ее порциями по 20 и 10 см<sup>3</sup>, тщательно перемешивают, затем переносят в делительную воронку вместимостью 100 см<sup>3</sup>. Подкисляют 10%-ной серной кислотой (~ 0,5 см<sup>3</sup>) до рН 1-2, контролируя его значение с помощью универсальной индикаторной бумаги. Вносят в воронку 15 см<sup>3</sup> дихлорметана, интенсивно встряхивают 2 мин, после полного разделения фаз нижний

кой переносят в колбу для упаривания вместимостью 100 см<sup>3</sup>, фильтруя через слой безводного сульфата натрия, помещенный на бумажном фильтре в конусную химическую воронку. Операцию экстракции повторяют еще дважды, порциями дихлорметана по 15 см<sup>3</sup>. Объединенный экстракт, пропущенный через сульфат натрия, упаривают на ротационном вакуумном испарителе упаривают при температуре бани не выше 45<sup>0</sup>С досуха. Для полного удаления влаги в колбу вносят 3-4 см<sup>3</sup> ацетонитрила, вновь упаривают. К сухому остатку прибавляют 1 см<sup>3</sup> раствора diazometana, выдерживают 30 мин при комнатной температуре. Отдувают растворитель (помещая колбу на слабо подогретую водяную баню) досуха. Остаток растворяют в 0,5 см<sup>3</sup> гексана и анализируют в условиях хроматографирования по п. 7.6.1.

Пробу вводят в инжектор хроматографа не менее двух раз. Устанавливают площадь пика, с помощью градуировочного графика определяют концентрацию МЦПА в хроматографируемом растворе.

Перед анализом опытной пробы проводят хроматографирование холостой (контрольной) пробы - экстракта неэкспонированных фильтров.

#### 9. Обработка результатов измерений

Массовую концентрацию МЦПА в пробе атмосферного воздуха  $X$ , мг/м<sup>3</sup>, рассчитывают по формуле:

$$X = C * W / V_0, \text{ где}$$

$C$  - концентрация МЦПА в хроматографируемом растворе, найденная по градуировочному графику в соответствии с величиной площади хроматографического пика, мкг/см<sup>3</sup>;

$W$  - объем экстракта, подготовленного для хроматографирования, см<sup>3</sup>;

$V_0$  - объем пробы воздуха, отобранный для анализа, приведенный к нормальным условиям (давление 760 мм рт.ст., температура 0<sup>0</sup> С)

$$V_0 = 0,357 * P * ut / (273 + T),$$

где  $T$  - температура воздуха при отборе пробы (на входе в аспиратор), град.С,

$P$  - атмосферное давление при отборе пробы, мм рт.ст.

$u$  - расход воздуха при отборе пробы, дм<sup>3</sup>/мин,

$t$  - длительность отбора пробы, мин.

Примечание: Идентификация и расчет концентрации МЦПА в пробах могут быть проведены с помощью программы обработки хроматографических данных с применением компьютера, включенного в аналитическую систему.

### 10. Оформление результатов измерений

За результат анализа ( $\bar{X}$ ) принимается среднее арифметическое результатов двух параллельных определений  $X_1$  и  $X_2$  ( $\bar{X} = (X_1 + X_2)/2$ ), расхождение между которыми не превышает значений норматива оперативного контроля сходимости ( $d$ ):

$$|X_1 - X_2| \leq d.$$

$$d = d_{\text{отн.}} \cdot \bar{X}/100, \text{ мг/м}^3,$$

где  $d$  - норматив оперативного контроля сходимости, мг/м<sup>3</sup>;

$d_{\text{отн.}}$  - норматив оперативного контроля сходимости, % (равен 10%).

Результат количественного анализа представляют в виде:

• результат анализа  $\bar{X}$  (мг/м<sup>3</sup>), характеристика погрешности  $\delta$ , % (равна 25%),  $P = 0,95$  или  $\bar{X} \pm \Delta$  мг/м<sup>3</sup>,  $P = 0,95$ , где  $\Delta$  - абсолютная погрешность

$$\Delta = \frac{\delta \cdot \bar{X}}{100}, \text{ мг/м}^3$$

Результат измерений должен иметь тот же десятичный разряд, что и погрешность.

Если содержание вещества менее нижней границы диапазона определяемых концентраций, результат анализа представляют в виде:

*«содержание МЦПА в пробе атмосферного воздуха - менее 0,0008 мг/м»\**

*\* - 0,0008 мг/м<sup>3</sup> - предел обнаружения при отборе 125 дм<sup>3</sup> атмосферного воздуха.*

### 11. Контроль погрешности измерений

Оперативный контроль погрешности и воспроизводимости измерений осуществляется в соответствии с ГОСТ ИСО 5725-1-6.2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

### 12. Разработчики

Юдина Т.В., Федорова Н.Е., Горячева С.К. (ФГУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Роспотребнадзора»).

64