

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Измерение концентраций химических  
веществ в воздухе рабочей зоны, смывах и  
атмосферном воздухе**

Сборник методических указаний  
МУК 4.1.2290—07, МУК 4.1.2295—07  
МУК 4.1.2296—07, МУК 4.1.2298—07  
МУК 4.1.2346—08

Издание официальное

**Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека**

**4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

**Измерение концентраций химических веществ  
в воздухе рабочей зоны, смывах  
и атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.2290—07, МУК 4.1.2295—07  
МУК 4.1.2296—07, МУК 4.1.2298—07  
МУК 4.1.2346—08**

ББК 51.21  
ИЗ7

ИЗ7 **Измерение концентраций химических веществ в воздухе рабочей зоны, смывах и атмосферном воздухе: Сборник методических указаний.**—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.—60 с.

ISBN 5—7508—0768—1

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-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

3. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко.

4. Введены вперые.

**ББК 51.21**

Технический редактор Н. А. Волкова

Подписано в печать 05.03 09

Формат 60x88/16

Тираж 200 экз

Печ л 3,75  
Заказ 17

Федеральная служба по надзору  
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
127994, Москва, Вадковский пер , д 18/20

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован  
отделом издательского обеспечения  
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора  
117105, Москва, Варшавское ш , 19а  
Отделение реализации, тел /факс 952-50-89

© Роспотребнадзор, 2009

© Федеральный центр гигиены и  
эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009

## УТВЕРЖДАЮ

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

Г. Г. Онищенко

10 октября 2007 г.

Дата введения: 28 декабря 2007 г.

## 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

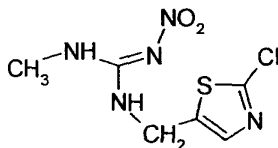
**Измерение концентраций клотианидина в воздухе рабочей зоны, смывах с кожных покровов и атмосферном воздухе населенных мест операторов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии**

## Методические указания

МУК 4.1.2346—08

Настоящие методические указания устанавливают метод высокоэффективной жидкостной хроматографии для определения в воздухе рабочей зоны, смывах с кожных покровов операторов и атмосферном воздухе населенных мест массовой концентрации клотианидина в диапазонах 0,05—0,5 мг/м<sup>3</sup>, 0,1—1,0 мкг/смыв и 0,01—0,1 мг/м<sup>3</sup>.

Клотианидин-(*E*)-1-(2-хлор-1,3-тиазол-5-илметил)-3-метил-2-нитрогуанидин (IUPAC)

C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>ClN<sub>5</sub>O<sub>2</sub>S

Мол. масса 249,7

Твердое бесцветное порошкообразное вещество без запаха. Температура плавления 176,8 °С. Давление паров при 25 °С – 1,3 · 10<sup>-10</sup> Па. Плотность – 1,61. Растворимость в органических растворителях при 25 °С (в г/дм<sup>3</sup>): ацетон – 1 520, дихлорметан – 132, метанол – 626, этилацетат – 203, ксилол – 1,28, н-октанол – 93,8, гептан – менее 0,1. Растворимость в воде

(при 20 °С) – 327 мг/дм<sup>3</sup>. Коэффициент распределения н-октанол/вода:  $K_{ow} \log P = 0,7$ . Гидролитически стабилен при pH 5, 7, 9 (при 25 °С).

*Краткая токсикологическая характеристика:*

Острая пероральная токсичность (LD<sub>50</sub>) для крыс – более 5 000 мг/кг; острая дермальная токсичность (LD<sub>50</sub>) для крыс – более 2 000 мг/кг; острая ингаляционная токсичность (LC<sub>50</sub>) для крыс – более 6 141 мг/м<sup>3</sup>.

*Область применения препарата*

Клотианидин – инсектицид класса неоникотиноидов, предназначенный для защиты картофеля от колорадского жука.

Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) клотианидина в воздухе рабочей зоны – 0,35 мг/м<sup>3</sup>, атмосферном воздухе населенных мест – 0,02 мг/м<sup>3</sup>.

### **1. Погрешность измерений**

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей ± 25 %, при доверительной вероятности 0,95.

### **2. Метод измерений**

Измерения концентраций клотианидина выполняют методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на обращенной фазе с ультрафиолетовым детектором.

Концентрирование клотианидина из воздуха осуществляют на бумажный фильтр «синяя лента», экстракцию с фильтров проводят ацетонитрилом. Смыв с кожных покровов проводят этиловым спиртом.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы – 1 нг. Средняя полнота извлечения с фильтров – 90 %, с поверхности кожи – 91 %.

Определению не мешают компоненты препаративной формы.

### **3. Средства измерений, вспомогательные устройства, реактивы и материалы**

#### **3.1. Средства измерений**

Жидкостный хроматограф с ультрафиолетовым детектором с переменной длиной волны (фирмы Waters, США)  
Барометр-анероид М-67  
Весы аналитические ВЛА-200  
Колбы мерные 2-50-2, 2-100-2 и 2-1 000-2  
Меры массы  
Пипетки градуированные 2-го класса точности вместимостью 1,0, 2,0, 5,0, 10 см<sup>3</sup>

Номер в Государственном реестре средств измерений 15311—02

ТУ 2504-1797—75

ГОСТ 24104

ГОСТ 1770

ГОСТ 7328

ГОСТ 29227

Пробирки градуированные емкостью 5 или 10 см <sup>3</sup>	ГОСТ 1770
Пробоотборное устройство ОП-442ТЦ (ЗАО «ОПТЭК», г. Санкт-Петербург)	Номер в Государственном реестре средств измерений 18860—05

Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2, цена деления 1 °С, пределы измерения 0—55 °С	ТУ 215-73Е
---	------------

Цилиндры мерные 2-го класса точности емкостью 10, 250, 500 и 1 000 см <sup>3</sup>	ГОСТ 1770
---	-----------

Допускается использование средств измерения с аналогичными или лучшими характеристиками.

### 3.2. Реактивы

Клотианидин, аналитический стандарт с содержанием основного вещества 99,6 % (фирмы «Сумитомо Кемикал Корпорейшн, Лимитед»)	ТУ-6-09-4326—76
Ацетонитрил для хроматографии, хч	
Вода бидистиллированная, деионизованная или перегнанная над КМпО <sub>4</sub>	ГОСТ 6709
Этиловый спирт (этанол) ректифицированный	ГОСТ Р 51652 или ГОСТ 18300

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

### 3.3. Вспомогательные устройства, материалы

Аппарат для встряхивания типа АВУ-6с	ТУ 64-1-2851—78
Бумажные фильтры «синяя лента», обеззоленные	ТУ 6-09-2678—77
Бязь хлопчатобумажная белая	
Воронки конусные диаметром 30—37 мм	ГОСТ 25336
Груша резиновая	
Колбы круглодонные на шлифе емкостью 100 см <sup>3</sup>	ГОСТ 9737
Мембранные фильтры капроновые, диаметром 47 мм	
Насос водоструйный	ГОСТ 10696
Пробирки центрифужные	ГОСТ 25336
Ротационный вакуумный испаритель В-169 фирмы Vuchi, Швейцария	ТУ 25-11-917—74
Стаканы химические низкие с носиком, емкостью 150 см <sup>3</sup>	ГОСТ 25336
Стекловата	
Стекланные емкости емкостью 100 см <sup>3</sup> с герметичной металлической крышкой	
Стекланные палочки	

Установка для перегонки растворителей  
Набор для фильтрации  
растворителей через мембрану  
Хроматографическая колонка стальная,  
длинной 150 мм, внутренним диаметром 4,6 мм,  
содержащая Symmetry® C18, зернением 5 мкм  
Шприц для ввода образцов для жидкостного  
хроматографа вместимостью 50—100 мм<sup>3</sup>

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 электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019, а также требования, изложенные в технической документации на жидкостной 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 жидкостном 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±5) °С и относительной влажности не более 80 %.
- выполнение измерений на жидкостном хроматографе проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

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

Выполнению измерений предшествуют следующие операции: очистка ацетонитрила (при необходимости), подготовка подвижной фазы

для ВЭЖХ, кондиционирование хроматографической колонки, приготовление растворов для градуировки и внесения, установление градуировочной характеристики, подготовка фильтров и салфеток для отбора проб, отбор проб.

### **7.1. Очистка ацетонитрила**

Ацетонитрил кипятят с обратным холодильником над пентоксидом фосфора не менее 1 ч, после чего перегоняют, непосредственно перед употреблением ацетонитрил повторно перегоняют над прокаленным карбонатом калия.

### **7.2. Подготовка подвижной фазы для ВЭЖХ**

В мерную колбу вместимостью 1 000 см<sup>3</sup> помещают 780 см<sup>3</sup> бидистиллированной или деионизованной воды и 220 см<sup>3</sup> ацетонитрила, перемешивают, фильтруют и дегазируют.

### **7.3. Кондиционирование хроматографической колонки**

Промывают колонку подвижной фазой (приготовленной по п. 7.2) при скорости подачи растворителя 1,0 см<sup>3</sup>/мин до установления стабильной базовой линии.

### **7.4. Приготовление градуировочных растворов и растворов внесения**

**7.4.1. Исходный раствор клоптианидина для градуировки (концентрация 100 мкг/см<sup>3</sup>).** В мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> вносят 0,0100 г клоптианидина, добавляют 50—70 см<sup>3</sup> ацетонитрила, перемешивают, доводят ацетонитрилом до метки, вновь перемешивают. Раствор хранится в холодильнике в течение 3-х месяцев.

Растворы № 1—5 готовят объемным методом путем последовательного разбавления исходного раствора для градуировки.

**7.4.2. Раствор № 1 клоптианидина для градуировки и внесения (концентрация 10 мкг/см<sup>3</sup>).** В мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> помещают 10 см<sup>3</sup> исходного раствора клоптианидина с концентрацией 100 мкг/см<sup>3</sup> (п. 7.4.1), разбавляют ацетонитрилом до метки, перемешивают. Раствор хранится в холодильнике в течение месяца.

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

**7.4.3. Рабочие растворы № 2—5 клоптианидина для градуировки (концентрация 0,05—0,5 мкг/см<sup>3</sup>).** В 4 мерные колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup> помещают по 0,5, 1,0, 2,5 и 5,0 см<sup>3</sup> градуировочного раствора



№ 1 с концентрацией 10 мкг/см<sup>3</sup> (п. 7.4.2), доводят до метки подвижной фазой, приготовленной по п. 7.2, тщательно перемешивают, получают рабочие растворы №№ 2—5 с концентрацией клотианидина 0,05, 0,1, 0,25 и 0,5 мкг/см<sup>3</sup>, соответственно.

Растворы хранятся в холодильнике в течение 2-х недель.

### **7.5. Установление градуировочной характеристики**

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость площади пика (мкВ·сек) от концентрации клотианидина в растворе (мкг/см<sup>3</sup>), устанавливают методом абсолютной калибровки по 4-м растворам для градуировки №№ 2—5.

В инжектор хроматографа вводят по 20 мм<sup>3</sup> каждого градуировочного раствора и анализируют в условиях хроматографирования по п. 7.5.1. Осуществляют не менее 3-х параллельных измерений. Устанавливают площади пиков действующего вещества.

Градуировочный график проверяют ежедневно по анализу 2-х растворов для градуировки различной концентрации. Если значения площадей отличаются более чем на 7 % от данных, заложенных в градуировочную характеристику, ее строят заново, используя свежеприготовленные рабочие растворы для градуировки.

#### **7.5.1. Условия хроматографирования**

Измерения выполняют при следующих режимных параметрах:

Жидкостной хроматограф «Breeze» с ультрафиолетовым детектором (фирма Waters, США)

Хроматографическая колонка стальная, длиной 150 мм, внутренним диаметром 4,6 мм, содержащая Symmetry® C18, зернением 5 мкм

Температура колонки: комнатная

Подвижная фаза: ацетонитрил-вода (22 : 78, по объему)

Скорость потока элюента: 1,0 см<sup>3</sup>/мин

Рабочая длина волны: 270 нм

Чувствительность: 0,001 ед. абсорбции на шкалу

Объем вводимой пробы: 20 мм<sup>3</sup>

Ориентировочное время выхода клотианидина: 5,9—6,1 мин

Линейный диапазон детектирования: 1—10 нг.

### **7.6. Подготовка фильтров для отбора проб воздуха**

Диаметр бумажного фильтра «синяя лента» должен соответствовать внутреннему диаметру фильтродержателя.

Фильтры последовательно по 3 раза промывают на воронке Бюхнера этанолом, затем ацетонитрилом порциями 25—30 см<sup>3</sup>, сушат с помо-

щью разряжения, создаваемого водоструйным насосом, затем на воздухе при комнатной температуре. До использования фильтры хранят в герметично закрытой стеклянной таре.

### **7.7. Подготовка салфеток для проведения смыва**

Вырезают салфетки (лоскуты) из белой бязи размером 10 × 10 см, затем их последовательно обрабатывают 5 %-ым раствором углекислого натрия (при кипячении), водой до нейтральной реакции промывных вод, 2-х кратнo промывают этиловым спиртом, сушат на воздухе при комнатной температуре. До использования салфетки хранят в герметично закрытой стеклянной таре.

## **8. Отбор и хранение проб воздуха**

### **8.1. Воздух рабочей зоны**

Отбор проб проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Воздух с объемным расходом 2—4 дм<sup>3</sup>/мин аспирируют через бумажный фильтр «синяя лента», помещенный в фильтродержатель.

Для измерения концентрации клотианидина на уровне 0,5 ОБУВ для воздуха рабочей зоны необходимо отобрать 1,5 дм<sup>3</sup> воздуха. Срок хранения отобранных проб, помещенных в полиэтиленовые пакеты, в холодильнике при температуре +4—6 °С – 15 дней.

### **8.2. Атмосферный воздух**

Отбор проб проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.4.02—81 «ОПА. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ в воздухе населенных мест». Воздух с объемным расходом 4—5 дм<sup>3</sup>/мин аспирируют через бумажный фильтр «синяя лента», помещенный в фильтродержатель.

Для измерения концентрации клотианидина на уровне 0,8 ОБУВ для атмосферного воздуха необходимо отобрать 16 дм<sup>3</sup> воздуха. Срок хранения отобранных проб, помещенных в полиэтиленовые пакеты, в холодильнике при температуре +4—6 °С – 15 дней.

## **9. Условия проведения смыва**

Смывы проводят в конце работы или после выполнения отдельных операций с открытыми и закрытыми спецодеждой или другими СИЗ участков тела (лоб, лицо, шея, спина, грудь, предплечье, голень, кисти рук, включая межпальцевые промежутки).

До работы выбирают участок кожи, обрабатывают его с целью удаления загрязнений, фиксируют площадь (не менее 200 см<sup>2</sup>). При необходимости отбирают фоновые смывы.

Смыв проводят способом обмыва фиксированного участка кожи этиловым спиртом, помещая 20 см<sup>3</sup> в стеклянную емкость с металлической крышкой. Тканевой салфеткой, смоченной растворителем, с помощью пинцета (индивидуально) обмывают кожный покров сверху вниз. Операцию повторяют дважды.

Срок хранения отобранных проб смывов, помещенных в герметично закрытые емкости, в морозильной камере при – 18 °С –30 дней.

## 10. Выполнение измерений

### 10.1. Воздушная среда

Экспонированный фильтр переносят в химический стакан вместимостью 150 см<sup>3</sup>, заливают 20 см<sup>3</sup> ацетонитрила, помещают на встряхиватель на 30 мин. Растворитель сливают, фильтр обрабатывают новыми порциями ацетонитрила объемом 20 см<sup>3</sup> еще дважды, выдерживая на встряхивателе по 20 мин.

Объединенный экстракт упаривают в грушевидной колбе на ротационном вакуумном испарителе при температуре бани не выше 40 °С почти досуха, оставшийся растворитель отдувают потоком теплого воздуха. Остаток растворяют в 5 см<sup>3</sup> подвижной фазы (подготовленной по п. 7.2) и анализируют при условиях хроматографирования, указанных в п. 7.5.1.

### 10.2. Смывы с кожных покровов

Пробу смыва сливают (через воронку) в колбу для упаривания, с помощью пинцета извлекают салфетку, помещают в конусную химическую воронку, установленную в муфту колбы для упаривания, тщательно отжимают и промывают этиловым спиртом дважды порциями по 10 см<sup>3</sup>, предварительно ополаскивая растворителем емкость, в которой находилась проба.

Объединенный раствор упаривают в грушевидной колбе на ротационном вакуумном испарителе при температуре бани не выше 40 °С почти досуха, оставшийся растворитель отдувают потоком теплого воздуха. Остаток растворяют в 2 см<sup>3</sup> подвижной фазы (подготовленной по п. 7.2) и анализируют при условиях хроматографирования, указанных в п. 7.5.1.

Пробу вводят в испаритель хроматографа не менее двух раз. Устанавливают площадь пика действующего вещества, с помощью градуировочного графика определяют концентрацию клотианидина в хроматографируемом растворе.

Образцы, дающие пики, большие, чем градуировочный раствор с концентрацией 0,5 мкг/см<sup>3</sup>, разбавляют подвижной фазой (не более чем в 50 раз).

Перед анализом опытных образцов проводят хроматографирование холостых (контрольных) проб – экстрактов незэкспонированного фильтра и салфетки.

## 11. Обработка результатов анализа

### 11.1. Воздушная среда

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

$$X = C \cdot W / V_t, \text{ где}$$

$C$  – концентрация клотианидина 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>;

$V_t$  – объем пробы воздуха, отобранный для анализа, приведенный к стандартным (давление 760 мм рт. ст., температура 20 °С) при исследовании воздуха рабочей зоны или нормальным условиям (давление 760 мм рт. ст., температура 0 °С) при исследовании атмосферного воздуха, дм<sup>3</sup>.

$$V_t = R \cdot P \cdot ut / (273 + T), \text{ где}$$

$T$  – температура воздуха при отборе пробы (на входе в аспиратор), °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.

$R$  – коэффициент, равный 0,386 для воздуха рабочей зоны и 0,357 для атмосферного воздуха.

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 ( $d$ ):

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

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

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

$d_{\text{омн}}$  – норматив оперативного контроля сходимости, % (равен 19 %).

### 11.2. Смывы с кожных покровов

Массовую концентрацию клотианидина в пробе смыва  $X$ , мкг/смыв, рассчитывают по формуле:

$$X = C \cdot W, \text{ где}$$

$C$  – концентрация клотианидина 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>.

**Примечание:** Идентификация и расчет концентрации клотианидина в пробах могут быть проведены с помощью компьютерной программы обработки хроматографических данных, включенной в аналитическую систему.

## 12. Оформление результатов измерений

Результат количественного анализа представляют в виде:

• результат анализа  $\bar{X}$  в мг/м<sup>3</sup> или мкг/смыв (с указанием площади смыва в см<sup>2</sup>), характеристика погрешности  $\delta$ , % ( $\pm 25$  %),  $P = 0,95$  или

$\bar{X} \pm \Delta$  мг/м<sup>3</sup> (мкг/смыв, площадь смыва, см<sup>2</sup>),  $P = 0,95$ ,

где  $\Delta$  – абсолютная погрешность.

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

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 клотианидина в пробе воздуха рабочей зоны – менее 0,05 мг/м<sup>3</sup>; атмосферного воздуха – менее 0,01 мг/м<sup>3</sup>; смыва – менее 0,1 мкг/смыв»\**

*\* – 0,05 мг/м<sup>3</sup>; 0,01 мг/м<sup>3</sup>; 0,1 мкг/смыв – пределы обнаружения при отборе 5 дм<sup>3</sup> воздуха рабочей зоны; 25 дм<sup>3</sup> атмосферного воздуха, в пробе смыва (фиксированная площадь смыва, см<sup>2</sup>), соответственно.*

## 13. 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».

## 14. Разработчики

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