

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование  
Российской Федерации

---

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

## **Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны**

Сборник методических указаний  
МУК 4.1.2441—4.1.2449—09

Выпуск 50

Издание официальное

Москва  
2009

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

#### **4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

**Измерение концентраций вредных веществ  
в воздухе рабочей зоны**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.2441—4.1.2449—09**

**Выпуск 50**

ББК 51.21  
ИЗ7

**ИЗ7** Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний. Вып. 50. — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. — 105 с.

ISBN 978—5—7508—0861—8

1. Подготовлены коллективом авторов ГУ Научно-исследовательского института медицины труда РАМН (Л. Г. Макеева — руководитель, Г. В. Муравьев, Е. М. Малинина, Е. Н. Грицун, Г. Ф. Громова).

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 25 декабря 2008 г.).

3. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 27 января 2009 г.

4. Введены в действие с 19 апреля 2009 г.

5. Введены впервые.

**ББК 51.21**

© Роспотребнадзор, 2009  
© Федеральный центр гигиены  
и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009

## Содержание

1. Измерение массовых концентраций [1,1'-бифенил]-4-ил-2-метилпроп-2-еноата (дифенилметакрилата) в воздухе рабочей зоны спектрофотометрическим методом: МУК 4.1.2441—09.....	6
2. Измерение массовых концентраций N,N-диметилпропан-1,3-диамина в воздухе рабочей зоны фотометрическим методом: МУК 4.1.2442—09 .....	18
3. Измерение массовых концентраций 4-{N-[2-(имидазол-4-ил)этил]карбамоил} масляной кислоты (ВИТАГЛУТАМ, гистаминглутаровая кислота) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.2443—09 .....	30
4. Измерение массовых концентраций циклического (L-лейцил-D-фенилаланил-L-пролил-L-валил-L-орнитил-L-лейцил-D-фен)дихлоргидрата (ГРАМИЦИДИНА С ДИГИДРОХЛОРИД, грамицидин С) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.2444—09 .....	41
5. Измерение массовых концентраций (6R-транс)-3-[[[5-метил-1,3,4-тиадиазол-2-ил]тио]метил]-8-оксо-7-[(1H-тетразол-1-илацетил)амино]-5-тиа-1азабицикло[4.2.0]окт-2-ен-карбоновой кислоты мононатриевой соли (ЦЕФАЗОЛИНА НАТРИЕВАЯ СОЛЬ, цефазолин, цефезол, кефзол) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.2445—09 .....	52
6. Измерение массовых концентраций 2,3,5,6-тетрафлуоро-4-метоксиметилбензил (EZ)-(1RS, 3RS; 1RS, 3RS ) -2,2-диметил-3-(проп-1-енил циклопропанкарбоксилата (метофлутрина) в воздухе рабочей зоны спектрофотометрическим методом: МУК 4.1.2446—09 .....	64
7. Измерение массовых концентрации 2,3,5,6-тетрафлуоробензил(1R, 3RS)-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилата (трансфлутрин, байотрин, бенфлутрин) в воздухе рабочей зоны спектрофотометрическим методом: МУК 4.1.2447—09 .....	74
8. Измерение массовых концентраций 4-хлорфенил-2-метилпроп-2-еноата (пара-хлорфенилметакрилата) в воздухе рабочей зоны спектрофотометрическим методом: МУК 4.1.2448—09.....	84
9. Измерение массовых концентраций 5-нитро-8-хинолинол (нитроксолин) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.2449—09 .....	94

**МУК 4.1.2441—4.1.2449—09**

<i>Приложение 1</i>	Приведение объёма воздуха к стандартным условиям .....	103
<i>Приложение 2</i>	Коэффициенты для приведения объёма воздуха к стандартным условиям .....	104
<i>Приложение 3</i>	Указатель основных синонимов, технических, торговых и фирменных названий веществ .....	105

## Введение

Сборник методических указаний «Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (выпуск 50) разработан с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) и является обязательным при осуществлении санитарного контроля.

Включенные в данный сборник методические указания по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», ГОСТ Р 8.563—96 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений», ГОСТ Р ИСО 5725-(части 1—6) «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Методики выполнены с использованием современных методов исследования, метрологически аттестованы и дают возможность контролировать концентрации химических веществ на уровне и ниже их ПДК и ОБУВ в воздухе рабочей зоны, установленных в гигиенических нормативах ГН 2.2.5.1313—03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и ГН 2.2.5.2308—07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и дополнениях к ним.

Методические указания по измерению массовых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для лабораторий «ФГУЗ ЦГ и Э», санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также научно-исследовательских институтов и других заинтересованных министерств и ведомств.

## УТВЕРЖДАЮ

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

Г. Г. Онищенко

27 января 2009 г.

Дата введения: с 19 апреля 2009 г.

## 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Измерение массовых концентраций циклического  
(L-лейцил-D-фенилаланил-L-пролил-L-валил-L-  
орнитил-L-лейцил-D-фенлил-L-валил-L-орнитил)  
дихлоргидрата (ГРАМИЦИДИНА С ДИГИДРО-  
ХЛОРИД, грамицидин С) в воздухе рабочей зоны  
методом спектрофотометрии**

Методические указания  
МУК 4.1.2444—09

---

**1. Область применения**

Настоящие методические указания устанавливают метод количественного химического анализа воздуха рабочей зоны для определения в нём грамицидина С дигидрохлорида методом спектрофотометрии в диапазоне массовых концентраций от 0,1 до 1,4 мг/м<sup>3</sup>.

**2. Характеристика вещества**

- 2.1. Структурная формула (см. рис. 1).
- 2.2. Эмпирическая формула  $C_{60}H_{97}N_{12}O_{10} \cdot 2HCl$ .
- 2.3. Молекулярная масса 1214,4.
- 2.4. Регистрационный номер CAS отсутствует.

**2.5. Физико-химические свойства**

Грамицидина С дигидрохлорид – порошок белого или белого с желтоватым оттенком цвета с температурой плавления 278—279 °С. Растворим в 15 частях этилового спирта 96 %, практически нерастворим в ацетоне.

Агрегатное состояние в воздухе – аэрозоль.

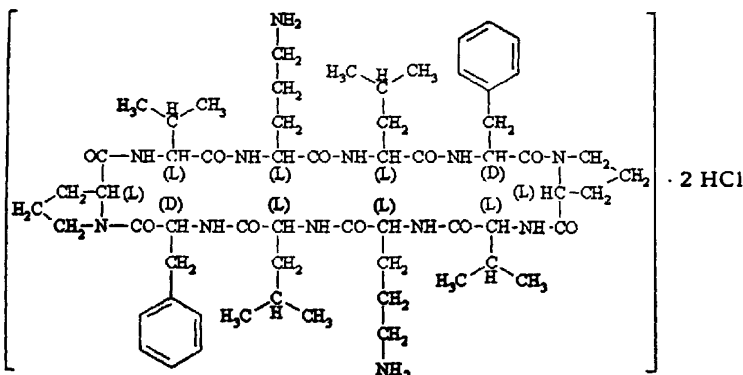


Рис. 1

### 2.6. Токсикологическая характеристика

Грамицидина С дигидрохлорид – полипептидный антибиотик, бактерициден для большинства грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, умеренно опасное и умеренно токсичное вещество, обладает высокой кумулятивной активностью, а также чрезвычайно выраженным раздражающим действием на слизистые оболочки и кожные покровы.

Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) грамицидина С дигидрохлорида в воздухе рабочей зоны 0,2 мг/м<sup>3</sup>.

### 3. Метрологические характеристики

При соблюдении всех регламентных условий и проведении анализа в точном соответствии с прописью методика обеспечивает выполнение измерений массовых концентраций грамицидина С дигидрохлорида с метрологическими характеристиками, не превышающими значений, представленных в табл. 1 (при доверительной вероятности  $P = 0,95$ ).

### 4. Метод измерений

Измерения массовых концентраций грамицидина С дигидрохлорида выполняют методом спектрофотометрии.

Метод определения основан на способности растворов грамицидина С дигидрохлорида в этиловом спирте 96 % поглощать УФ-излучение.

Измерение проводят при длине волны 220 нм.



Таблица 1

**Метрологические характеристики методики  
выполнения измерений**

Диапазон измерений, мг/м <sup>3</sup>	Границы расширенной неопределенности (точности), ± U, мг/м <sup>3</sup>	Повторяемость, σ <sub>p</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Воспроизводимость, σ <sub>к</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Границы систематической погрешности ± d, мг/м <sup>3</sup>	Суммарная стандартная неопределенность пробоотбора, ± u, %
0,1—1,4	0,18 С	0,029 С	0,11 С	0,16 С	10,2
С – результат измерения массовой концентрации грамицидина С гидрохлорида, мг/м <sup>3</sup> .					

Отбор проб проводят с концентрированием на фильтр АФА-ВП-10.

Нижний предел измерения содержания грамицидина С дигидрохлорида в анализируемом объеме пробы – 50 мкг.

Нижний предел измерения массовой концентрации грамицидина С дигидрохлорида в воздухе – 0,1 мг/м<sup>3</sup> (при отборе 500 дм<sup>3</sup> воздуха).

Метод специфичен в условиях производства 2% спиртового раствора грамицидина С дигидрохлорида. Определению не мешает этиловый спирт.

### **5. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы**

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства, материалы.

#### **5.1. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы**

5.1.1. Спектрофотометр Specord M-40, Carl Zeiss

№ 9457—84 в Государственном реестре средств измерений.

5.1.2. Весы лабораторные ВЛА-200

ГОСТ 24104—2001

5.1.3. Аспирационное устройство, ПУ-3Э/12 ЗАО «ХИМКО»	№ 14531—97 в Государственном реестре средств измерений
5.1.4. Фильтродержатели	ТУ 95.72.05—77
5.1.5. Фильтры АФА-ВП-10	ТУ 95-743—80
5.1.6. Колбы мерные 2-100-2	ГОСТ 1770—74
5.1.7. ипетки 1-1-2-1, 1-1-2-2, 1-1-2-5, 1-1-2-10	ГОСТ 29227—91
5.1.8. Пробирки мерные с пришлифованными пробками, П-2-10-01 ХС	ГОСТ 1770—74
5.1.9. Бюксы стеклянные, СВ 19/9, СВ 24/10	ГОСТ 25336—82
5.1.10. Палочки стеклянные	ГОСТ 25336—82
5.1.11. Воронки химические, В-30-50 ХС	ГОСТ 25336—82
5.1.12. Кюветы кварцевые с толщиной оптического слоя 10 мм.	
5.1.13. Секундомер	ГОСТ 5072—79
5.1.14. Дистиллятор	ТУ 61-1-721—79

### 5.2. Реактивы

5.2.1. Грамицидина С дигидрохлорид с содержанием основного вещества не менее 87,00 % в пересчете на сухое вещество	ФС 42-0088598304
5.2.2. Этиловый спирт, 96 %, ректификат	ГОСТ 5963—67

Допускается применение иных средств измерений, вспомогательных устройств, реактивов и материалов с техническими и метрологическими характеристиками и квалификацией не хуже приведенных в данном разделе.

## 6. Требования безопасности

6.1. При выполнении измерений необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с вредными веществами по ГОСТ 12.1.007—76 и ГОСТ 12.1.005—88, требования электробезопасности по ГОСТ 12.1.019—79, а также требования, изложенные в технической документации на приборы.

6.2. Помещение должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004—91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009—90.

## 7. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются лица, имеющие высшее или специальное химическое образование, опыт работы в химической лаборатории, прошедшие обучение и владеющие техникой спектрофотометрического анализа, освоившие метод анализа в процессе тренировки и уложившиеся в нормативы оперативного контроля при проведении процедур контроля погрешности анализа.

## 8. Условия измерений

8.1. Процессы приготовления растворов и подготовки проб к анализу проводят в стандартных условиях при температуре воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , атмосферном давлении 84—106 кПа и относительной влажности воздуха не более 80 %.

8.2. Выполнение измерений на спектрофотометре проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

## 9. Подготовка к выполнению измерений

Перед выполнением измерений проводят следующие работы: приготовление растворов, подготовку спектрофотометра, установление градуировочной характеристики, отбор проб.

### 9.1. Приготовление растворов

9.1.1. Основной стандартный раствор грамицидина С дигидрохлорида с массовой концентрацией  $500 \text{ мкг/см}^3$  готовят растворением 0,0581 г грамицидина С дигидрохлорида в этиловом спирте 96 % в мерной колбе, вместимостью  $100 \text{ см}^3$ . Раствор устойчив в течение месяца при хранении в холодильнике.

9.1.2. Рабочий стандартный раствор грамицидина С дигидрохлорида №1 с массовой концентрацией  $100 \text{ мкг/см}^3$  готовят разбавлением  $20 \text{ см}^3$  основного стандартного раствора этиловым спиртом 96% в мерной колбе, вместимостью  $100 \text{ см}^3$ . Раствор устойчив в течение двух недель при хранении в холодильнике.

Таблица 2

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении грамицидина С дигидрохлорида

Номер градуировочного раствора	Объем основного стандартного раствора грамицидина С дигидрохлорида с массовой концентрацией 500 мкг/см <sup>3</sup> , см <sup>3</sup>	Объем рабочего стандартного раствора грамицидина С дигидрохлорида № 1, с массовой концентрацией 100 мкг/см <sup>3</sup> , см <sup>3</sup>	Объем этилового спирта 96 %, см <sup>3</sup>	Содержание грамицидина С дигидрохлорида в градуировочном растворе, мкг
1	0,0	0,0	10,0	0,0
2	0,0	0,5	9,5	50,0
3	0,0	1,0	9,0	100,0
4	0,0	2,0	8,0	200,0
5	0,6	0,0	9,4	300,0
6	1,0	0,0	9,0	500,0
7	1,4	0,0	8,6	700,0

### 9.2. Подготовка прибора

Подготовку спектрофотометра проводят в соответствии с руководством по его эксплуатации.

### 9.3. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость оптической плотности раствора от массы грамицидина С дигидрохлорида, устанавливают по шести сериям растворов из пяти параллельных определений в каждой серии согласно табл. 2.

Градуировочные растворы устойчивы в течение суток.

Подготовленные градуировочные растворы перемешивают и через 20 мин измеряют оптические плотности растворов в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм при длине волны 220 нм по отношению к раствору сравнения, не содержащему определяемого вещества (табл. 2, раствор 1). Строят градуировочную характеристику: на ось ординат наносят значения оптических плотностей

градуировочных растворов, на ось абсцисс — соответствующие им содержания грамицидина С дигидрохлорида в мкг.

Контроль стабильности градуировочной характеристики проводят не реже 1 раза в квартал, а также при смене реактивов и изменении условий анализа (после ремонта и поверки прибора).

Для контроля стабильности готовят три градуировочных раствора по п. 9.3 (в начале, в середине и в конце диапазона измерений) и анализируют в точном соответствии с прописью методики.

Градуировочную характеристику считают стабильной, если для каждого контрольного образца выполняется условие:

$$\frac{|D_{\text{изм}} - D_{\text{гр}}|}{D_{\text{гр}}} \leq K_{\text{гр}}, \quad \text{где}$$

$D_{\text{изм}}, D_{\text{гр}}$  — значение оптической плотности образца для контроля измеренное и найденное по градуировочной характеристике соответственно;

$K_{\text{гр}}$  — норматив контроля,

$$K_{\text{гр}} = 0,5 \cdot \delta, \quad \text{где}$$

$\pm \delta$  — границы относительной погрешности, % (табл. 1).

Если условие стабильности не выполняется только для одного образца, то выполняют повторное измерение этого образца с целью исключения результата, содержащего грубую ошибку.

Если градуировка не стабильна, выясняют причины нестабильности и повторяют контроль стабильности с использованием других образцов для градуировки, предусмотренных методикой. При повторном обнаружении нестабильности градуировки прибор градуируют заново.

#### 9.4. Отбор проб воздуха

Отбор проб следует проводить с учётом требований ГОСТ 12.1.005—88 и Руководства Р 2.2.2006—05 (прилож. 9, обязательное).

Воздух с объёмным расходом 40,0 дм<sup>3</sup>/мин аспирируют через фильтр АФА-ВП-10, помещённый в фильтродержатель. Для измерения 1/2 ОБУВ грамицидина С дигидрохлорида следует отобрать 500 дм<sup>3</sup> воздуха. Пробы хранятся в бьюксах с пришлифованными крышками в течение трех дней в холодильнике.

## 10. Выполнение измерения

Фильтр с отобранной пробой переносят в химический бюкс вместимостью 25 см<sup>3</sup>, приливают 5 см<sup>3</sup> этилового спирта 96 % и оставляют на 15 минут, периодически помешивая стеклянной палочкой для лучшего растворения вещества. Затем фильтр тщательно отжимают, раствор сливают в другой бюкс. Фильтр повторно обрабатывают 5 см<sup>3</sup> того же растворителя, снова тщательно отжимают и удаляют. Оба раствора сливают в мерную пробирку с пришлифованной пробкой вместимостью 10 см<sup>3</sup>, раствор доводят до 10 см<sup>3</sup> этиловым спиртом 96 %, далее анализ проводят аналогично градуировочным растворам.

Степень десорбции вещества с фильтра 97 %.

Оптическую плотность получаемых анализируемых растворов измеряют в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм при длине волны 220 нм по отношению к раствору сравнения, используя чистый фильтр АФА-ВП-10.

Количественное определение содержания грамицидина С дигидрохлорида проводят по предварительно построенной градуировочной характеристике.

## 11. Вычисление результатов измерений

Массовую концентрацию грамицидина С дигидрохлорида - С, мг/м<sup>3</sup> в воздухе рабочей зоны, вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a}{V_{20} \cdot K}, \quad \text{где:}$$

- $a$  — количество вещества, найденное в анализируемом объеме раствора по градуировочной характеристике, мкг;
- $V_{20}$  — объем воздуха, отобранный для анализа (дм<sup>3</sup>) и приведенный к стандартным условиям (прилож. 1).
- $K$  — степень десорбции вещества с фильтра,  $K = 0,97$ .

В случае, если полученный результат анализа ниже нижней границы диапазона измерения, то результат следует указать: массовая концентрация грамицидина С дигидрохлорида менее 0,1 мг/м<sup>3</sup>.

## 12. Оформление результатов анализа

Результат количественного химического анализа представляют в виде:

$C \pm U$ , мг/м<sup>3</sup>, ( $P = 0,95$ ), где:

- $C$  — значение результатов измерения массовой концентрации грамицидина  $C$  гидрохлорида, мг/м<sup>3</sup>;  
 $\pm U$  — границы расширенной неопределённости результата измерения по таблице № 1, мг/м<sup>3</sup>.

### 13. Контроль качества результатов измерений

#### 13.1. Контроль правильности

При проведении контроля правильности следует использовать концентрации стандартных растворов, которые входят в серию растворов, используемых при построении градуировочной характеристики.

Образцом для контроля правильности является масса грамицидина  $C$  дигидрохлорида, помещенная на фильтр АФА-ВП-10. Для приготовления образца в бюкс помещают фильтр АФА-ВП-10, на него наносят 0,6—1,0 см<sup>3</sup> основного стандартного раствора или 0,5—1,0 см<sup>3</sup> стандартного раствора № 1 грамицидина  $C$  дигидрохлорида. Принятое опорное значение содержания грамицидина  $C$  дигидрохлорида в образце для контроля, аттестованное по процедуре приготовления (а РМ, мкг), составляет 50—500 мкг.

Проводят анализ образца в соответствии с разделом 10 данной методики. Результат контрольной процедуры признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$LCL \leq a_k \leq UCL, \quad \text{где}$$

$a_k$  — значение результата контрольного измерения, мкг;  
 $LCL (UCL)$  — нижний (верхний) предел контроля правильности по табл. 3.

При отрицательном результате контроля правильности выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

#### 13.2. Контроль повторяемости

Контроль повторяемости проводят при каждом измерении.

Образцом для контроля повторяемости служит экстракт реальной пробы воздуха рабочей зоны, полученный при обработке фильтра.

Выполняют два единичных измерения в условиях повторяемости (измерение идентичных образцов выполняет один и тот же оператор на одном экземпляре прибора практически в одно и то же время и т. д.)

Результат контроля повторяемости признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$|a_1 - a_2| \leq r, \quad \text{где}$$

$a_{1,2}$  — значения результатов измерений массы грамицидина С гидрохлорида, полученных в условиях повторяемости, мкг;

$r$  — предел повторяемости, приведенный в табл. 3 в виде зависимости от среднего арифметического результатов двух измерений, полученных в условиях повторяемости, мкг.

При положительном заключении о контроле повторяемости результаты измерений, выполненные в условиях повторяемости, признают приемлемыми.

За результат измерения ( $a_p$ , мг) принимают значение среднего арифметического результатов двух измерений, полученных в условиях повторяемости.

При отрицательном заключении о контроле повторяемости дополнительно получают еще один результат измерений.

Если при этом расхождение  $|a_{\max} - a_{\min}|$  из результатов трех измерений равно или меньше предела повторяемости для трех измерений ( $CR_{0,95}(3)$  мкг), рассчитанного по формуле:

$$CR_{0,95}(3) = 3,3 \cdot \sigma, \quad \text{где}$$

$\sigma_r$  — значение характеристики повторяемости, приведенное в табл. 1, выраженное в абсолютных единицах, то в качестве результата КХА фиксируется среднее арифметическое значение результатов трех измерений.

При превышении предела повторяемости для трех измерений в качестве результата измерения фиксируется медиана трех измерений, т.е. выбирается второе по значению измерение в ряду расположенных по возрастанию значений.

### *13.3. Контроль промежуточной прецизионности*

Образцом для контроля промежуточной прецизионности служит экстракт реальной пробы воздуха рабочей зоны, полученный при обработке фильтра.

Выполняют два измерения в условиях промежуточной прецизионности с участием одной лаборатории. Пробы анализируют в точном соответствии с прописью методики, максимально варьируя условия проведения анализа (время между измерениями, оборудование и его калибровка, партии реактивов, оператор и др.) при соблюдении вышеуказанных условий.



Результат контроля промежуточной прецизионности признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$|a_1 - a_2| \leq CL_{70}, \quad \text{где}$$

$a_1, a_2$  — значения результатов параллельных определений содержания грамицидина С гидрохлорида в пробе, полученное в условиях внутрилабораторной (промежуточной) прецизионности, мкг;

$CL_{70}$  — предел контроля промежуточной прецизионности, приведенный в табл. 3, мкг.

При отрицательном результате контроля промежуточной прецизионности выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

Таблица 3

**Значения нормативов внутрилабораторного контроля результатов измерений**

Диапазон измерений массы грамицидина С гидрохлорида в образце для контроля, мкг	Предел повторяемости, г, мкг $P = 0,95$ $n = 2$	Предел контроля промежуточной прецизионности, СЛГО, мкг ( $n = 2, P = 0,95$ )	Пределы контроля правильности для диапазона 50—200 мкг в контрольном образце ( $P = 0,90$ )	
			нижний LCL, мкг	верхний UCL, мкг
50—700	$0,018 \bar{a}$	$0,30 \bar{a}$	$a_{RM} - 0,16 a_{RM}$	$a_{RM} + 0,16 a_{RM}$

$\bar{a}$  — значение среднего арифметического результатов двух единичных измерений, выполненных в условиях повторяемости, мкг;

$\bar{a}$  — значение среднего арифметического результатов двух измерений, выполненных в условиях промежуточной прецизионности с участием одной лаборатории, мкг;

$a_{RM}$  — принятое опорное значение содержания грамицидина С гидрохлорида в образце для контроля, мкг.

#### 14. Нормы затрат времени на анализ

Для проведения серии анализов из 6 проб требуется 2 ч 30 мин.

**Измерение концентраций вредных веществ  
в воздухе рабочей зоны  
Сборник методических указаний  
МУК 4.1.2441—4.1.2449—09  
Выпуск 50**

**Технический редактор А. А. Григорьев**

Подписано в печать 19.11.09

**Формат 60x88/16**

**Тираж 500 экз.**

**Печ. л. 6,75  
Заказ 718**

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

127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати  
отделом издательского обеспечения

**Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора**  
117105, Москва, Варшавское ш., 19а

Отделение реализации, тел./факс 952-50-89