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

gost.e-ecolog.ru

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
И37

И37 **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. Муравьёва, 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 с19 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 спектрофо-тометрическим 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

Приложение 1 Приведение объёма воздуха к стандартным условиям 103

Приложение 2 Коэффициенты для приведения объёма воздуха к стандартным условиям 104

Приложение 3 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 ДИГИДРОХЛОРИД, 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^3.

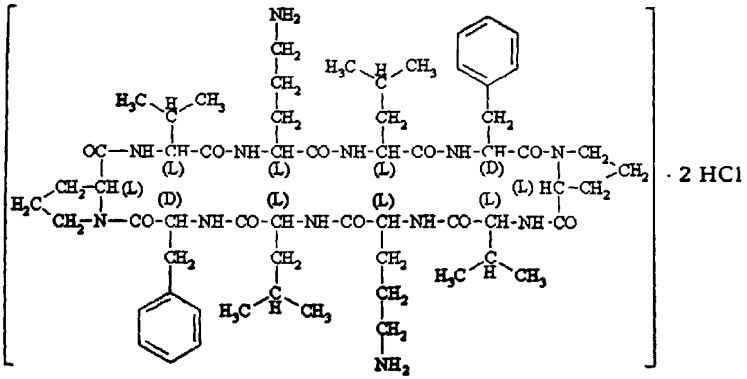
2. Характеристика вещества

2.1. Структурная формула (см. рис. 1).
2.2. Эмпирическая формула $C_{60}H_{92}N_{12}O_{10} \cdot 2HCl$.
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.



· 2 HCl

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/м³.

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/м³	Границы расширенной неопределенности (точности), ± U, мг/м³	Повторяемость, σ_r, мг/м³	Воспроизводимость, σ_R, мг/м³	Границы систематической погрешности ± d, мг/м³	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/м³.					

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/м³ (при отборе 500 дм³ 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 пожаробезопасности 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 ± 5) °С, 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 мкг/см³ готовят растворением 0,0581 г грамицидина С дигидрохлорида в этиловом спирте 96 % в мерной колбе, вместимостью 100 см³. Раствор устойчив в течение месяца при хранении в холодильнике.

9.1.2. Рабочий стандартный раствор грамицидина С дигидрохлорида №1 с массовой концентрацией 100 мкг/см³ готовят разбавлением 20 см3 основного стандартного раствора этиловым спиртом 96% в мерной колбе, вместимостью 100 см³. 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^3, см^3	Объем рабочего стандартного раствора грамицидина С дигидрохлорида № 1, с массовой концентрацией 100 мкг/см^3, см^3	Объем этилового спирта 96 %, см^3	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:

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

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

$K_{гр}$ – норматив контроля,

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

$\pm \delta$ – 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 дм³/мин аспирируют через фильтр АФА-ВП-10, помещенный в фильтродержатель. Для измерения 1/2 ОБУВ грамицидина С дигидрохлорида следует отобрать 500 дм³ воздуха. Пробы хранятся в бюксах с пришлифованными крышками в течение трех дней в холодильнике.

10. Выполнение измерения

Фильтр с отобранной пробой переносят в химический бюкс вместимостью 25 см³, приливают 5 см³ 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 см³ того же растворителя, снова тщательно отжимают и удаляют. Оба раствора сливают в мерную пробирку с пришлифованной пробкой вместимостью 10 см³, раствор доводят до 10 см³ 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/м³ 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} – объём воздуха, отобранный для анализа (дм³) 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/м³.

12. Оформление результатов анализа

Результат количественного химического анализа представляют в виде:

$C \pm U$, мг/м³, (P = 0,95), где:

C – значение результатов измерения массовой концентрации грамицидина С гидрохлорида, мг/м³;

± U – границы расширенной неопределённости результата измерения по таблице № 1, мг/м³.

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 С дигидрохлорида, помещенная на фильтр АФА-ВП-10. Для приготовления образца в бюкс помещают фильтр АФА-ВП-10, на него наносят 0,6—1,0 см³ основного стандартного раствора или 0,5—1,0 см³ стандартного раствора №1 грамицидина С дигидрохлорида. Принятое опорное значение содержания грамицидина С дигидрохлорида в образце для контроля, аттестованное по процедуре приготовления (а RM, мкг), составляет 50—500 мкг.

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

$$LCL \le a_K \le UCL, \quad \text{где}$$

$a_к$ – 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:

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

$|a_{1,2}$ – 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 ($a_{ср}$, 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 (CR0,95 (3) мкг), рассчитанного по формуле:

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

σ_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:

$$|a_1 - a_2| \le CL_{TO}, \quad \text{где}$$

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

CL_{TO} – 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, r, мкгP = 0,95 n = 2	Предел контроля промежуточной прецизионности,CLTO , 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 $\bar{a}$	$a_{км} - 0,16\, a_{км}$	$a_{км} + 0,16\, a_{км}$

$\bar{a}$ – 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;

$a_{км}$ – 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 60×88/16 Печ. л. 6,75
Тираж 500 экз. 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

gost.e-ecolog.ru