

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

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

Сборник методических указаний  
МУК 4.1.1519—4.1.1574—03

Выпуск 37

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

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

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.1519—4.1.1574—03**

**Выпуск 37**

**ИЗ7 Измерение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний. Вып. 37—М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.—268 с.**

Настоящий сборник содержит копии оригиналов методических указаний по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (МУК 4.1.1519—4.1.1574—2003).

Методические указания подготовлены коллективом специалистов в рамках Проблемной Комиссии «Научные основы гигиены труда и профпатологии». Утверждены Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации, Председателем Комиссии по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко в июне 2003 г.

Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (сборник 37) разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) — санитарно-гигиеническим нормативам и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

Включение в данный сборник 57 методик контроля 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».

Методики выполнены с использованием современных методов исследования, метрологически аттестованы и дают возможность контролировать концентрации химических веществ на уровне и меньше их ПДК и ОБУВ в воздухе рабочей зоны установленных в ГН 2.2.5.686—98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и ГН 2.2.5.687—98 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

ББК 51.21

УТВЕРЖДАЮ

Главный государственный санитарный врач  
Российской Федерации

Г.Г.ОНИЩЕНКО

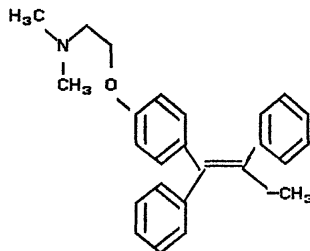
29 июля 2003 г.МУК 4.1. N 1535-03

Дата введения: с момента утверждения

## 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ, ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

## Методические указания

по измерению концентраций (z)-2- [4-(1,2- Дифенил-1- бутенил  
фенокси ]- N,N- диметиламина ( Тамоксифен основания )  
в воздухе рабочей зоны методом высокоскоростной  
жидкостной хроматографии.

 $C_{26}H_{29}NO$ 

М.м. 371,5

Тамоксифен основания - мелкокристаллический порошок почти белый, без запаха с температурой плавления 101 - 102°C. Трудно растворим в 95% этиловом спирте, ацетоне, растворим в метаноле.

В воздухе находится в виде аэрозоля.

Оказывает выраженное раздражающее действие на кожу, легко проникает через неповрежденные кожные покровы, вызывая специфические системные эффекты. I класс опасности.

Концентрация тамоксифен основания в воздухе рабочей зоны не должна превышать 0,001 мг/м<sup>3</sup>.

### Характеристика метода

Методика основана на применении высокoeffективной жидкостной хроматографии с применением УФ- детектора.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр АФА-ХА-20.

Нижний предел измерения в хроматографируемом объеме (50 мкл) - 0,25 мкг.

Нижний предел измерения в воздухе 0,001 мг/м<sup>3</sup> (при отборе 1000 л воздуха ).

Диапазон измеряемых концентраций вещества в воздухе от 0,001 до 0,02 мг/м<sup>3</sup>.

Определение избирательно на стадиях сушки, просеивания, хранения и фасовки вещества.

Определению не мешают остаточные количества растворителей.

Суммарная погрешность измерения не превышает  $\pm 20$  %.

Время выполнения измерения, включая отбор проб, 4 часа.

### Приборы, аппаратура, посуда

Микроколоночный жидкостной хроматограф " Милихром " или другие модели с УФ- детектором.

Хроматографическая колонка размером 250 \* 8.2 мм., заполненная твердым сорбентом силикагель " для хроматографии " фирмы " Zorbak " с размером частиц 4,0-5,0 мкм, диаметром пор 6-60 нм, устойчивый в водных растворах в интервале pH I-II.

Весы аналитические ВЛА-200, 2<sup>го</sup> кл., ГОСТ 24104-88 Е.

Аспирационное устройство , ГОСТ I7.2.6.01 - 86.

Фильтродержатели ТУ 95.72.05-77.

Колбы мерные, вместимостью 25, 50, 100 мл, ГОСТ I770-74 Е.

Колбы круглодонные, вместимостью 50 мл, ГОСТ I9908- 90.

Пипетки мерные, вместимостью I, 2, 5, 10 мл, ГОСТ 29227-91.

Пробирки колориметрические с пришлифованными пробками, вместимостью 10 мл, ГОСТ 25336-82Е.

Воронки химические диаметром 30 мм, ГОСТ 25336-82 Е.

Роторный испаритель ИР-1М, ТУ 25-11-91774.

Секундомер, ГОСТ 5072-97.

Линейка измерительная металлическая, ГОСТ 8309-75.

Лупа измерительная ЛИ -3-10Х, ГОСТ 8309-75.

рН - метр ЭВ - 74.

Баня водяная баня, ТУ 64-1-2850-76.

Дистиллятор, ТУ 61-1-721-79.

#### **Реактивы, растворы, материалы**

Тамоксифен основания (полупродукт в синтезе тамоксифен цитрата. Временный технологический регламент на производство тамоксифен цитрата. ПЭЗ ВНИХФИ. ( М., 1992 г.)

Метиловый спирт, х.ч., ГОСТ 6995-77.

Стандартный раствор № 1 с концентрацией 200 мкг/мл тамоксифен основания готовят растворением 0,0200 г вещества в метаноле в мерной колбе вместимостью 100 мл. Раствор устойчив в течение двух недель при хранении в холодильнике.

АФА-ХА-20, ТУ 85-743-80.

#### **Отбор пробы воздуха**

Воздух с объемным расходом 100 л/мин аспирируют через фильтр АФА-ХА-20. В патрон за фильтром следует установить металлическую сетку. Для определения 0,001 следует отобрать 1000 л воздуха. Пробы хранят в течение суток в холодильнике.

#### **Подготовка к измерению**

Хроматографическую колонку промышленного изготовления, заполненную силикагелем " для хроматографии ", промывают в течение 10-15 мин. метиловым спиртом до получения стабильной нулевой линии.

Градуировочные растворы с концентрацией от 5 до 100 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением основного стандартного раствора метанолом.

50 мкл каждого раствора вводят в инжектор хроматографа.

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб:

|                                        |                 |
|----------------------------------------|-----------------|
| Температура термостата колонки         | 50°C.           |
| Скорость подачи элюента                | 0,7 мл / мин.   |
| Чувствительность измерения детектора   | 0,4             |
| Длина волны УФ- детектора              | 280 нм.         |
| Скорость движения диаграммной ленты    | I мм / мин.     |
| Диапазон измерения самописца           | 100 мВ.         |
| Максимальный объем вводимой пробы      | 50 мкл.         |
| Время удерживания тамоксифен основания | 15 мин. 57 сек. |

На основании полученных хроматограмм строят градуировочный график, выражающий зависимость площади пиков ( $\text{мм}^2$ ) от количества вещества в хроматографируемом объеме пробы (мкг).

Построение градуировочного графика необходимо проводить не менее чем по 5 точкам, выполняя 6 параллельных измерений для каждого раствора. Проверку градуировочного графика следует проводить при изменении условий анализа, но не реже 1 раза в месяц.

#### Проведение измерения.

Фильтр с отобранной пробой переносят в круглодонную колбу, вместимостью 50 мл, приливают 10 мл метанола и оставляют на 15 минут, периодически помешивая стеклянной палочкой. Затем фильтр тщательно отжимают и удаляют. Степень десорбции вещества с фильтра 98,4 %.

Отгоняют метанол при 70°C в ротаторном испарителе досуха. Сухой остаток растворяют в 0,2 мл метанола.

Хроматографирование анализируемого раствора проводят в тех же условиях по отношению к тому же элюенту, что и при построении градуировочного графика.

Количественное содержание тамоксифен основания в хроматографируемом объеме (мкг) проводят по предварительно построенному градуировочному графику.

#### Расчет концентрации

Концентрацию тамоксифен основания ( $C$ , мг/м<sup>3</sup>) в воздухе вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a * b}{\sigma * v}, \text{ где}$$

$a$  – количество вещества, в хроматографируемом объеме пробы, найденное по градуировочному графику, мкг;

$\sigma$  – хроматографируемый объем пробы, взятый для анализа, мл;

$b$  – общий объем раствора пробы, мл;

$v$  – объем воздуха, отобранного для анализа и приведенного к стандартным условиям, л (Приложение I)

Методические указания разработаны ВНЦ БАП, г. Москва



## Приложение I

Приведение объема воздуха к стандартным условиям проводят по следующей формуле:

$$V_{20} = \frac{V_t (273 + 20) \cdot P}{(273 + t) \cdot 101,33}, \quad \text{где}$$

$V_t$  - объем воздуха, отобранный для анализа, л ;

$P$  - барометрическое давление, кПа (101,33 кПа = 760 мм рт.ст.);

$t$  - температура воздуха в месте отбора пробы,  $^{\circ}\text{C}$ .

Для удобства расчета  $V_{20}$  следует пользоваться таблицей коэффициентов (приложение 2). Для приведения воздуха к стандартным условиям надо умножить  $V_t$  на соответствующий коэффициент.

Приложение 2

Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям

| °C  | Давление P, кПа/мм рт.ст. |               |              |               |               |             |                |                |                |                |
|-----|---------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|     | 97,33/<br>730             | 97,66/<br>734 | 98,4/<br>738 | 98,93/<br>742 | 99,46/<br>746 | 100/<br>750 | 100,53/<br>754 | 101,06/<br>758 | 101,33/<br>760 | 101,86/<br>764 |
| -30 | 1,1562                    | 1,1646        | 1,1709       | 1,1772        | 1,1836        | 1,1899      | 1,1963         | 1,2026         | 1,2058         | 1,2122         |
| -26 | 1,1393                    | 1,1456        | 1,1519       | 1,1581        | 1,1644        | 1,1705      | 1,1768         | 1,1831         | 1,1862         | 1,1925         |
| -22 | 1,1212                    | 1,1274        | 1,1336       | 1,1396        | 1,1458        | 1,1519      | 1,1581         | 1,1643         | 1,1673         | 1,1735         |
| -18 | 1,1036                    | 1,1097        | 1,1158       | 1,1218        | 1,1278        | 1,1338      | 1,1399         | 1,1460         | 1,1490         | 1,1551         |
| -14 | 1,0866                    | 1,0926        | 1,0986       | 1,1045        | 1,1105        | 1,1164      | 1,1224         | 1,1284         | 1,1313         | 1,1373         |
| -10 | 1,0701                    | 1,0760        | 1,0819       | 1,0877        | 1,0936        | 1,0994      | 1,1053         | 1,1112         | 1,1141         | 1,1200         |
| - 6 | 1,0540                    | 1,0599        | 1,0657       | 1,0714        | 1,0772        | 1,0829      | 1,0887         | 1,0945         | 1,0974         | 1,1032         |
| - 2 | 1,0385                    | 1,0442        | 1,0499       | 1,0556        | 1,0613        | 1,0669      | 1,0726         | 1,0784         | 1,0812         | 1,0869         |
| 0   | 1,0309                    | 1,0366        | 1,0423       | 1,0477        | 1,0535        | 1,0591      | 1,0648         | 1,0705         | 1,0733         | 1,0789         |
| + 2 | 1,0234                    | 1,0291        | 1,0347       | 1,0402        | 1,0459        | 1,0514      | 1,0571         | 1,0627         | 1,0655         | 1,0712         |
| + 6 | 1,0067                    | 1,0143        | 1,0198       | 1,0253        | 1,0309        | 1,0363      | 1,0419         | 1,0475         | 1,0502         | 1,0557         |
| +10 | 0,9944                    | 0,9999        | 0,0054       | 1,0108        | 1,0162        | 1,0216      | 1,0272         | 1,0326         | 1,0353         | 1,0407         |
| +14 | 0,9806                    | 0,9860        | 0,9914       | 0,9967        | 1,0027        | 1,0074      | 1,0128         | 1,0183         | 1,0209         | 1,0263         |
| +18 | 0,9671                    | 0,9725        | 0,9778       | 0,9830        | 0,9884        | 0,9936      | 0,9989         | 1,0043         | 1,0069         | 1,0122         |
| +20 | 0,9605                    | 0,9658        | 0,9711       | 0,9763        | 0,9816        | 0,9868      | 0,9921         | 0,9974         | 1,0000         | 1,0053         |
| +22 | 0,9539                    | 0,9592        | 0,9645       | 0,9696        | 0,9749        | 0,9800      | 0,9853         | 0,9906         | 0,9932         | 0,9985         |
| +24 | 0,9475                    | 0,9527        | 0,9579       | 0,9631        | 0,9683        | 0,9735      | 0,9787         | 0,9839         | 0,9865         | 0,9917         |
| +26 | 0,9412                    | 0,9464        | 0,9516       | 0,9566        | 0,9618        | 0,9669      | 0,9721         | 0,9773         | 0,9799         | 0,9851         |
| +28 | 0,9349                    | 0,9401        | 0,9453       | 0,9503        | 0,9555        | 0,9605      | 0,9657         | 0,9708         | 0,9734         | 0,9785         |
| +30 | 0,9288                    | 0,9339        | 0,9391       | 0,9440        | 0,9432        | 0,9542      | 0,9594         | 0,9645         | 0,9670         | 0,9723         |
| +34 | 0,9167                    | 0,9218        | 0,9268       | 0,9318        | 0,9368        | 0,9418      | 0,9468         | 0,9519         | 0,9544         | 0,9595         |
| +36 | 0,9049                    | 0,9099        | 0,9149       | 0,9199        | 0,9248        | 0,9297      | 0,9347         | 0,9397         | 0,9421         | 0,9471         |

**Вещества, определяемые по ранее утвержденным  
Методическим указаниям**

| Наименование вещества                                            | : Методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Микрокапсулированный биологический активный концентрат           | МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны в системах вентиляционных установок<br>МУ, выпуск с 1-5, М., 1981, стр. 235, № 1719-77                                                                                                                                     |
| Композиция порошковая полиэфирная ППК-I                          | " "                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Свинцово-кадмиевый припой                                        | МУ на фотометрическое определение свинца в воздухе<br>МУ, выпуск 15, М., 1979, стр. 112, № 2014-79                                                                                                                                                                                        |
| Синтетические моющие средства "Ариэль", "Тайд", "Миф-Ун иверсал" | МУ на фотометрическое измерение концентраций моющих синтетических средств "Лотос-автомат", "Эра-А", "Ока", "Био-С", "Вихрь" по основному компоненту поверхностно-активному веществу додецилбензолсульфонату натрия в воздухе рабочей зоны<br>МУ, выпуск 25, М., 1989, стр. 106, № 4916-88 |
| Синтетические моющие средства "Лоск", "Диксан"                   | " "                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Пен-талгин                                                       | МУ на фотометрическое измерение концентраций парацетамола (4-ацетиламинофенола) в воздухе рабочей зоны<br>МУ, выпуск 31, № 315-96, утв. 8.06.96.                                                                                                                                          |
| Теофедрин                                                        | " "                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Диоксид олова                                                    | МУ по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле<br>М., 1992, стр. 58, стр. 67, № 4945-88, утв. 22.12. 1988 г.                                                                                                                                                                      |
| Марганец <sup>М</sup> этилкарбонилциклопентан-тион               | МУ на фотометрическое определение циклопентанниитронкарбонил марганца в воздухе.<br>В сборнике "МУ на определение вредных веществ в воздухе", вып. 1-5, Ч., 1981, стр. 54, " 1635-77.                                                                                                     |

## Приложение 4

Указатель основных синонимов, технических,  
торговых и фирменных названий веществ

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| аспартам                     | Стр. 12         |
| бензоат холестерина          | 238             |
| бензоат-7-дегидрохолестерина | 238             |
| бенфотиамин                  | 3               |
| валидол                      | 30              |
| вапортрин                    | 253             |
| ДАЦ                          | 60              |
| ДАХГ                         | 115             |
| дибазол                      | 22              |
| димекарбин                   | 75              |
| динезин                      | 111             |
| дерматол                     | 35              |
| дитилин                      | 70              |
| ДЭГА                         | 120             |
| изодибут                     | 134             |
| изамбен                      | 149             |
| имизин                       | 65              |
| карбамазепин                 | 136             |
| картан, латран               | 192             |
| кетотифен фумарат            | 55              |
| кломифен фенола              | 233             |
| кломифен цитрат              | 219             |
| лонзабак                     | 18              |
| мексидол                     | 245             |
| метиловый эфир эстрадиола    | 50              |
| метиловый эфир эстрогена     | 157             |
| метоксикломифен              | 228             |
| Na-КМХ                       | 187             |
| новокаиамида гидрохлорид     | 101             |
| новокаина основание          | 106             |
| ОФФУК                        | 173             |
| сульфонамид II               | 224             |
| тамоксифен                   | 80              |
| фенидон А                    | 208             |
| фосфотиамин                  | 161             |
| фенобарбитал (люминал)       | 249             |
| хитозан                      | 182             |
| хладон 32                    | 90              |
| хладон 21                    | 216             |
| хладон 124 а                 | 196             |
| эстрон                       | 166             |
| кроддекс                     | 38 <sup>a</sup> |

## Приложение 5.

Расчёт характеристик погрешности на основе данных,  
приведенных в МВИ КХА.

| Приведено в<br>МВИ                                                | Принятые<br>предположения | Расчёт<br>составляющей<br>погрешности  |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|
| $\Delta$ (информация о<br>структуре погреш-<br>ности отсутствует) | $\Delta_c$ - незначимо    | $\sigma(\hat{\Delta}) = \Delta / 1,96$ |

- $\Delta$  - характеристика результатов КХА (суммарная погрешность).  
 $\Delta_c$  - характеристика систематической составляющей погрешности.  
 $\sigma(\hat{\Delta})$  - характеристика случайной составляющей погрешности.

## Расчёт норматива оперативного контроля погрешности (точности) МВИ КХА.

| № | Алгоритмы оперативного контроля             | ВИД КОНТРОЛЯ                                                                    |                                                 | Принятые обозначения                                                                                                                                                                                                      |
|---|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                             | Внутренний оперативный контроль                                                 | Внешний контроль по схеме оперативного контроля |                                                                                                                                                                                                                           |
| 1 | С применением образцов для контроля (ОК)    | $ K_k  =  X - C  < K$<br>$K = 0,84 \Delta$                                      |                                                 | $K_k$ - результат контрольной процедуры;<br>$X$ - результат анализа пробы;<br>$C$ - аттестованное значение ОК;<br>$K$ - норматив оперативного контроля                                                                    |
| 2 | С применением метода добавок                | $ K_k  =  X' - X - C  < K$<br>$K = 0,84 \sqrt{(\Delta_{X'})^2 + (\Delta_X)^2}$  |                                                 | $K_k$ - результат контрольной процедуры;<br>$X$ - результат анализа пробы без добавки;<br>$X'$ - результат анализа пробы с добавкой;<br>$C$ - величина добавки;<br>$K$ - норматив оперативного контроля                   |
| 3 | С применением метода разбавления            | $ K_k  =  KX' - X  < K$<br>$K = 0,84 \sqrt{R^2 (\Delta_{X'})^2 + (\Delta_X)^2}$ |                                                 | $K_k$ - результат контрольной процедуры;<br>$X$ - результат анализа рабочей пробы;<br>$X'$ - результат анализа разбавленной пробы;<br>$R$ - коэффициент разбавления;<br>$K$ - норматив оперативного контроля              |
| 4 | С применением другой (контрольной) методики | $ K_k  =  X - X_k  < K$<br>$K = 0,84 \sqrt{(\Delta_{X_k})^2 + (\Delta_X)^2}$    |                                                 | $K_k$ - результат контрольной процедуры;<br>$X$ - результат анализа пробы по контролируемой методике анализа;<br>$X_k$ - результат анализа пробы по контрольной методике анализа;<br>$K$ - норматив оперативного контроля |

Оперативный контроль погрешности (точности) проводят в одинаковых условиях, т.е. результаты анализа получает один аналитик с использованием одного набора мерной посуды, одной партии реактивов и т.д.

## Приложение 7.

Расчёт норматива внутрилабораторного оперативного контроля (ВОК) воспроизводимости МВН КХА.

ВОК воспроизводимости проводят с использованием рабочих проб путём сравнения результата контрольной процедуры, равного расхождению двух результатов КХА ( $x_1$  и  $x_2$ ) содержания компонента в одной и той же пробе, с нормативом ВОК воспроизводимости  $L$

$$|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| \leq L.$$

Норматив ВОК воспроизводимости рассчитывают по формуле:

$$L = Q(P, m) \sigma(\bar{\Delta})$$

где  $\sigma(\bar{\Delta})$  — показатель воспроизводимости (характеристика случайной составляющей погрешности, соответствующая среднему содержанию компонента в пробе):

$$\bar{x}_{\text{ср}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{2},$$

$$Q(P, m) = 2,77 \text{ при } m=2, P=0,95.$$

При осуществлении ВОК воспроизводимости отбирают две пробы, объём которых равен объёму, необходимому для проведения анализа по методике, и анализируют в точном соответствии с методикой, максимально варьируя условия проведения анализа, т.е. получают два результата анализа, используя разные наборы мерной посуды, разные партии реактивов. В работе должны участвовать два аналитика.

При превышении норматива ВОК воспроизводимости эксперимент повторяют. При повторном превышении указанного норматива выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Методические указания по измерению концентраций $\delta$ -[2]. [(4-Амино-2-метил-5-пиримидинил)метил -[формиламино]-I-[2-(фосфонокси)этил]-I-пропениловый эфир фенилкарботионовой кислоты (Бенфотиамин) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.<br>(ВНЦ БАП, г.Москва) <i>МБк 4.1.1514-03</i> | 3    |
| Методические указания по измерению концентраций аммоний - <del>А</del> - нитридобис [акватетрахлорорутената (IV)] в воздухе рабочей зоны методом высокoeffективной жидкостной хроматографии.<br>(ГОСНИИОХТ, г.Москва) <i>МБк 4.1.1520-03</i>                                                                                     | 8    |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N- $\beta$ -аспартил- $\beta$ -фенилаланина-1-метилового эфира (аспартама) в воздухе рабочей зоны.<br>(ВНЦ БАП, г.Москва) <i>МБк 4.1.1521-03</i>                                                                                                         | 12   |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N,N'-бис-(3-аминопропил)-додецил-амин (Лонзабака) в воздухе рабочей зоны.<br>(НИИ медицины труда РАМН, г.Москва) <i>МБк 4.1.1522-03</i>                                                                                                                  | 18   |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-бензил-бензимидазола гидрохлорида (дибазола) в воздухе рабочей зоны.<br>(ВНЦ БАП, г.Москва) <i>МБк 4.1.1523-03</i>                                                                                                                                     | 22   |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бензофенона в воздухе рабочей зоны.<br>(НИХФИ, г.Новокузнецк) <i>МБк 4.1.1523-03</i>                                                                                                                                                                     | 26   |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций валидола в воздухе рабочей зоны.<br>(Донецкий медицинский институт, г.Донецк) <i>МБк 4.1.1524-03</i>                                                                                                                                                     | 30   |
| Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций висмутовой соли галловой кислоты (дерматол) в воздухе рабочей зоны.<br>(ВНЦ БАП, г.Москва) <i>МБк 4.1.1525-03</i>                                                                                                                                        | 35   |
| Методические указания по фотометрическому измерению концентраций (K)-2 <sup>A</sup> -O-(2-Гидроксипропил)-B-циклодекстрина (Крофдекса) в воздухе рабочей зоны<br>(РГМУ, ВНЦ БАП, г.Москва) <i>МБк 4.1.1526-03</i>                                                                                                                | 38 а |



Методические указания по измерению концентраций 4-гексилокси-1-нафталальдегида, оксима 4-гексилокси-1-нафталальдегида и 4-гексилокси-1-нафтонитрила в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

(НИИ ГТИПЗ, г.Уфа) *ММК 4.1.1627-03*

39

Методические указания по пламенно-фотометрическому измерению концентраций глутамата натрия в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *ММК 4.1.1528-03*

46

Методические указания по измерению концентраций I, 17 $\beta$ -Дигидрокси-1, 3, 5 [10]-эстрадиена-3-метилового эфира (Метилового эфира эстрадиола) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии,

(ВНЦ БАН, г.Москва) *ММК 4.1.1529-03*

50

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 4,9-дигидро-4-(1-метилпиперидинилиден-1-N-бензо [4,5]циклопента-[1,2-b]-тиофен-10-ОН)-гидрофумарата (кетотифена фумарата) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *ММК 4.1.1530-03*

55

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-диметиламинометилциклогексанона гидрохлорида (ДАЦ) в воздухе рабочей зоны.

(НИХФИ, г.Новокузнецк) *ММК 4.1.1531-03*

60

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N-(3-диметиламинопропил)иминодибензила гидрохлорида (имизина) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *ММК 4.1.1532-03*

65

Методические указания по флуориметрическому измерению концентраций  $\beta$ -диметиламиноэтилового эфира янтарной кислоты дийодметилата (дитилина) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *ММК 4.1.1533-03*

70

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 1,2-диметил-3-карбэтоксн-5-оксииндола (димекарбина) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *ММК 4.1.1534-03*

75

Методические указания по измерению концентраций (Z)-2-[4-(1,2-дифенил-1-бутенилфенокс)]-N,N-диметил-этанамин (Тамоксифен основания) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1535-03*

80

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций дифосфата 0,0'-диаминодибензила в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1536-03*

85

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диформетана (хладон-32) в воздухе рабочей зоны.

(НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека, Ленинградская обл.) *ММК 4.1.1537-03*

90

Методические указания по измерению концентраций 2,5-дихлорфенола в воздухе рабочей зоны методом тонко-слойной хроматографии. *ММК 4.1.1538-03*

(НИИ медицины труда и экологии человека, г.Уфа)

93

Методические указания по измерению концентраций 2,4-дихлорфенола в воздухе рабочей зоны методом тонко-слойной хроматографии. *ММК 4.1.1539-03*

(НИИ медицины труда и экологии человека, г.Уфа)

97

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций  $\beta$ -диэтиламиноэтиламида п-аминобензойной кислоты гидрохлорида (новокаида гидрохлорида) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1540-03*

101

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций  $\beta$ -диэтиламиноэтилового эфира п-аминобензойной кислоты (новокаина основания) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1541-03*

106

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 10-(2'-диэтиламиноэтил)фенотиазина гидрохлорида (динезина) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1542-03*

III

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций диэтиламиноэтилхлорида гидрохлорида (ДАХГ) в воздухе рабочей зоны.

(НИХФИ, г.Новокузнецк) *ММК 4.1.1543-03*

115

Методические указания по измерению концентраций N, N'-диэтилгидроксиламина (ДЭГА) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны.

(Пермский государственный технический университет) *ММК 4.1.1544-03*

120

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций изобутилового эфира 3,5-диамино-4-хлорбензойной кислоты (бензойная кислота, 3,5-диамино-4-хлор-2-метилпропиловый эфир) в воздухе рабочей зоны

(НИИ медицины труда РАМН, г.Москва) *ММК 4.1.1545-03*

125

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций изовалериановой кислоты в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1546-03*

129

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций изодибута в воздухе рабочей зоны.

(Донецкий медицинский институт, г.Донецк) *ММК 4.1.1547-03*

134

Методические указания по измерению концентраций 5-карбамоил-5Н-дibenз [b, f]-азепина (карбамазепина) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1548-03*

138

Методические указания по измерению концентраций красителей органических дисперсных полиэфирных алого 2Ж, темно-коричневого 2Ж, серого С и черного 2К методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны.

(НИИ ГТ и ПЗ, г.Харьков). *ММК 4.1.1549-03*

143

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N-метил-4-бензилкарбамидопиридиний-иодида (изамбена) в воздухе рабочей зоны.

(Донецкий медицинский институт, г.Донецк) *ММК 4.1.1550-03*

149

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2-метилпиразина в воздухе рабочей зоны.

*ММК 4.1.1551-03*

(НИИ гигиены,профпатологии и экологии человека, Ленинградская обл.)

153

Методические указания по измерению концентраций 3-метокси-1,3,5-эстратриен-17-она (метилового эфира эстрогена) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1552-03*

157

Методические указания по измерению концентраций монофосфорного эфира 4-метил-5-β-оксиэтил- N -(2'-метил-4'-амино-5'-метилпиримидил)-тиазолия монофосфата (фосфотиамина) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1553-03*

161

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций {3-окси-эстра-1,3,5(10)триен-17ОН} (эстрогена) в воздухе рабочей зоны. *ММК 4.1.1554-03*

(ВНЦА-ВНИИА, ГОСНИИАВИАПРОМА, г.Москва)

166

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций олеиновой кислоты в воздухе рабочей зоны. *ММК 4.1.1555-03*

(НИИ медицины труда РАМН, г.Москва)

170

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций орто-формилфеноксикусусной кислоты (ОФФУК) в воздухе рабочей зоны.

(НИХФИ, г.Новокузнецк) *ММК 4.1.1556-03*

173

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций платифиллина гидротартрата в воздухе рабочей зоны. *ММК 4.1.1557-03*

(ВНЦ БАП, г.Москва)

178

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций поли-β-глюкозамина, частично N-ацетилованного (хитозана) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1558-03*

182

Методические указания по пламеннфотометрическому измерению концентраций поли (1-4)-2- N -карбокси-метил-2-дезоксид-3-0-карбоксиметил-β-Д-глюкопиранозы натриевой соли (Na-KMX) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАП, г.Москва) *ММК 4.1.1559-03*

187

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 1,2,3,9-тетра-гидро-9-метил-3-[ (2'-метил-1Н-имидазол-1'-ил)метил] -4Н-карбазол-4-ОН, хлоргидрата дигидрата (картана или латрана) в воздухе рабочей зоны. *ММК 4.1.1560-03*

(ВНЦ БАВ, г.Москва)

192

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1,1,2,2-тетрафтор-1-хлорэтана (Хладона I24 а) в воздухе рабочей зоны.

(НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека, Ленинградская обл.) *ММК 4.1.1561-03*

196

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций трис-(β-хлорпропил)фосфата в воздухе рабочей зоны. *ММК 4.1.1562-03*

(НИЦ "Экос" РГМУ, г.Москва)

200

Методические указания по измерению концентраций 2,4,6-трихлорфенола в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. *ММК 4.1.1563-03*

(НИИ медицины труда и экологии человека, г.Уфа)

204

Методические указания по измерению концентраций 1-фенилпиразолидона-3 (фенидона А) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. (НИИ медицины труда РАМН, г.Москва) *ММК 4.1.1564-03*

208

Методические указания по измерению концентраций фосфида галлия в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционного спектрального анализа.

(Институт биофизики МЗ РФ, г.Москва) *ММК 4.1.1565-03*

212

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций фтордихлорметана (Хладона-2I) в воздухе рабочей зоны. *ММК 4.1.1566-03*

(НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека, МЗ России, Ленинградская обл.)

216

Методические указания по измерению концентраций 2 - [4 -(2-хлор-1,2-дифенилэтинил)фенокси] - N, N -диэтил-2 гидроксид-1,2,3-пропантрикарбоксилат этанамина (Кломифен цитрата) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

(ВНЦ БАВ, г.Москва) *ММК 4.1.1567-03*

219

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 4-[ $\beta$ -(5'-хлор-2'-метоксибензамидо)этил] бензол-сульфонамида (сульфонамид П) в воздухе рабочей зоны. *МЧК 4.1.1568-03*

(НИХФИ, г.Новокузнецк)

224

Методические указания по измерению концентраций I-хлор-2(п-метоксифенил)-I,2-дифенилэтилена (метоксикломифена) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *МЧК 4.1.1569-03*

228

Методические указания по измерению концентраций I-хлор-2(4-оксифенил)-I,2-дифенилэтилена (смесь цис и транс-изомеров) (кломифен фенола) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *МЧК 4.1.1570-03*

233

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций  $3\beta$  - холест-5,7-диен-3-ола бензоата (бензоата-7-дегидрохолестерина) и  $3\beta$  - холест-5-ен-3-ола бензоата (бензоата холестерина) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *МЧК 4.1.1571-03*

238

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-этил-3-метил-3-оксипиридина сукцината (мексидола) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *МЧК 4.1.1572-03*

245

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентрации 5-этил-5-фенилбарбитуровой кислоты (фенобарбитала) в воздухе рабочей зоны.

(ВНЦ БАН, г.Москва) *МЧК 4.1.1573-03*

249

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций (R $\beta$ )-I-этинил-2-метил-2-пентенил (IR)-цис, транс-хризантемата (вапортрина) в воздухе рабочей зоны.

*МЧК 4.1.1574-03*  
(НИЦ БИТХим, г.Москва)

253

Приложение I

257

Приложение 2

258

Приложение 3

259

Приложение 4

260

|              |      |
|--------------|------|
| Приложение 5 | 260а |
| Приложение 6 | 260б |
| Приложение 7 | 260в |