Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации

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

Москва • 2003

gost.e-ecolog.ru

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

ББК 51.21
И37

И37 **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

© Минздрав России, 2003
© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003

УТВЕРЖДАЮ

Главный государственный санитарный врач Российской Федерации

_____ Г.Г.ОНИЩЕНКО

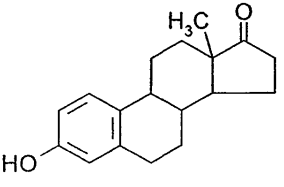
19 июня 2003 г.

МУК 4.1. 1554-03

Дата введения с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЭСТРОНА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ



М.м. = 270,4

$C_{18}H_{22}O_2$

Эстрон {3-окси-эстра-1,3,5(10)триен-17он} - белый кристаллический порошок. $T_{пл.}$ - 255,5^0- 259,5^{0}С. Практически нерастворим в воде, растворим в спирте, эфире, ацетоне, хлороформе, тетрагидрофуране.

В воздухе находится в виде аэрозоля.

Высокоопасное вещество (I класс опасности).

В воздухе не должен присутствовать.

Характеристика метода

Определение эстрона основано на использовании газовой хроматографии на приборе с электронно-захватным детектором с предварительным превращением эстрона в трифторацетат эстрона.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр.

Нижний предел измерения содержания эстрона в хроматографируемом объёме раствора - 0,0025 мкг.

Нижний предел измерения концентрации эстрона в воэдухе - 0,001 мг/м^3 (при отборе 2400 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе от 0,001 до 0,1 мг/м^3.

Определению эстрона не мешают тестостерон и этинилэстрадиол.

Суммарная погрешность измерения не превышает ±20%.

Время выполнения измерения, включая отбор проб, 1 час.

Приборы, аппаратура и посуда

Газовый хроматограф "Агат" с электронно-захватным детектором.

Колонка хроматографическая стеклянная длиной 1,5 м и внутренним диаметром 2 мм.

Микрошприц вместимостью 10 мкл МШ-10, ГОСТ 8043-74.

Пробирки колориметрические ГОСТ 25336-82Е.

Колбы мерные вместимостью 25 и 100 мл, ГОСТ 1770-74Е.

Пипетки вместимостью 1, 2, 5 и 10 мл, ГОСТ 29227-91.

Ротационный испаритель ИР-1М с набором колб, ТУ 25-11-917-76

Аппарат для встряхивания пробирок АВ-30С, ТУ 64-1-2451-785.

Аспирационное устройство ЭА-2С-М1, ТУ 2.840.016.

Посуда лабораторная мерная, ГОСТ 1770-74Е.

Реактивы, растворы и материалы

Эстрон, содержание основного вещества не менее - 99%.

Тетрагидрофуран, х.ч., ТУ 6-09-3686-77. (свежеперегнанный)

Трифторуксусный ангидрид, х.ч., ТУ 6-09-4135-75. 10%-ный раствор в тетрагидрофуране (раствор хранят не более 7 дней).

Пиридин, х.ч., ГОСТ 13647-78.

Фильтр АФА-ВП-20, ТУ 95-743-80.

Азот газообразный в баллонах, осч, ГОСТ 9293-74.

Хроматон N-AW с 5% SE-30 - сорбент для хроматографической колонки с дисперсностью 0,16 - 0,20 мм.

Основной стандартный раствор эстрона с концентрацией 0,1 мг/мл готовят растворением 10 мг эстрона в мерной колбе вместимостью 100 мл в тетрагидрофуране.

Градуировочные растворы эстрона с концентрацией от 0,5 мкг/мл до 50 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением основного стандартного раствора тетрагидрофураном.

Срок хранения растворов в холодильнике 2 недели.

Отбор пробы воздуха

Воздух объёмным расходом 200 л/мин аспирируют через фильтр, закрепленный в фильтродержателе, снабженном металлической сеткой. Для определения эстрона на уровне 0,001мг/м^3 следует отобрать 2400 л воздуха. Экспонированный фильтр складывают в 4 раза и помещают в бюкс с притертой крышкой. Фильтр хранят в холодильнике не более недели.

Подготовка к измерению

Хроматографическую колонку заполняют сорбентом и кондиционируют в токе газа-носителя (скорость газа-носителя 50 мл/мин) при отключенном детекторе, постепенно повышая температуру от 50 до 280^{0}С со скоростью 2 град/мин и выдерживают при 280^0 С в течение 24 часов. После этого колонку присоединяют к детектору, снижают температуру до рабочей.

В пробирки с притертыми пробками отбирают по 7 мл градуировочных растворов, добавляют 1 мл 10%-ного раствора трифторуксусного ангидрида в тетрагидрофуране и 2-3 капли пиридина. В результате реакции ацилирования образуется трифторацетат эстрона с выходом 100%.

Смесь выдерживают при комнатной температуре в течение 5 минут, затем переносят в грушевидную колбу, вместимостью 10-15 см^3 и отгоняют растворитель на роторном испарителе при комнатной температуре.

Сухой остаток растворяют в 0,5 мл свежеперегнанного тетрагидрофурана и вводят по 5 мкл каждого градуировочного раствора в испаритель хроматографа через самоуплотняющуюся мембрану.

На основании полученных данных строят градуировочную кривую, выражающую зависимость высоты пика (мм) от содержания вещества в градуировочном растворе (мкг).

Построение градуировочного графика необходимо проводить по 6 точкам, проводя 5 параллельных определений для каждой концентрации.

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб

Температура колонки 250^0 С.

Температура испарителя 300^0 С.

Скорость потока газа-носителя (азота) 50 мл/мин.

Шкала чувствительности прибора 4x10^{-12} А.

Скорость движения диаграммной ленты 6мм/мин.

Время удерживания производного эстрона - трифторацетата эстрона, 4 мин. 40 сек.

Объём вводимой пробы 5 мкл.

Проведение измерения

Фильтр с отобранной пробой помещают в пробирку, заливают 3 мл свежеперегнанного тетрагидрофурана и встряхивают в течение 5 минут. Раствор сливают, отжимая фильтр стеклянной палочкой, затем операцию повторяют еще 2 раза, используя для экстракции по 2 мл тетрагидрофурана. Степень адсорбции с фильтра 98%. Экстракты объединяют. Далее анализ проводят аналогично градуировочным растворам. Количественное определение вещества в мкг в анализируемой пробе проводят по предварительно построенному градуировочному графику.

Расчет концентрации

Концентрацию эстрона "С" в воздухе (в мг/м^3) рассчитывают по формуле:

$$C = \frac{а \cdot В}{б \cdot V}, \quad \text{где}$$

а - содержание трифторацетата эстрона в хроматографируемом объёме, найденное по градуировочному графику, мкг;

В - общий объём раствора пробы, мл;

б - объём раствора пробы, взятой для хроматографирования, мл;

V - объём воздуха (л), отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям (см. Приложение 1).

Приложение I

Приведение объема воздуха к стандартным условиям проводят по следующей формуле:

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

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, C^o.

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

°С	Давление Р, кПа/мм рт.ст.									
	97,33/ 730	97,86/ 734	96,4/ 738	98,93/ 742	99,46/ 746	100/ 750	100,53/ 754	101,06/ 758	101,33/ 760	101,86/ 764
-30	1,1582	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	1,1456	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	1,0087	1,0143	1,0198	1,0253	1,0309	1,0363	1,0419	1,0476	1,0502	1,0557
+10	0,9944	0,9999	1,0054	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	0,9492	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
+38	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 МУ, выпуск с I-5, М., I98I, стр.235, № 1719-77
Композиция порошковая полиэфирная ПЭК-I	———— " ————
Свинцово-кадмиевый припой	МУ на фотометрическое определение свинца в воздухе МУ, выпуск I5, М.,I979, стр.II2, № 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 МУ, выпуск 25, М., I989, стр. I06 , № 4916-88
Синтетические моющие средства "Лоск", "Диксан"	———— " "————
Пен-талгин	МУ на фотометрическое измерение концентраций парацетамола (4-ацетиламинофенола) в воздухе рабочей зоны МУ, выпуск 3I, № 3I5-96 , утв.8.06.96.
Теофедрин	———— " ————
Диоксид олова	МУ по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле М,,I992, стр.58, стр. 67, №4945-88, утв. 22,I2. I988 г.
Марганец метилкарбонилциклопентадиен	МУ на фотометрическое определение циклопентадиенилтрикарбонил марганца в воздухе. В сборнике "МУ на определение вредных веществ в воздухе", вып.I-5,М.,I98I, стр.54, № I335-77.

Приложение 4

Указатель основных синонимов, технических, торговых и фирменных названий веществ

	Стр.
аспартам	I2
бензоат холестерина	238
бензоат-7-дегидрохолестерина	238
бенфотиамин	3
валидол	30
вапортрин	253
ДАЦ	60
ДАХГ	II5
дибазол	22
димекарбин	75
динезин	III
дерматол	35
дитилин	70
ДЭГА	I20
изодибут	I34
изамбен	I49
имизин	65
карбамазепин	I36
картан, латран	I92
кетотифен фумарат	55
кломифен фенола	233
кломифен цитрат	2I9
лонзабак	I8
мексидол	245
метиловый эфир эстрадиола	50
метиловый эфир эстрона	I57
метоксикломифен	228
Na-КМХ	I87
новокаинамида гидрохлорид	I0I
новокаина основание	I06
ОФФУК	I73
сульфонамид П	224
тамоксифен	80
фенидон А	208
фосфотиамин	I6I
фенобарбитал (люминал)	249
хитозан	I82
хладон 32	90
хладон 21	2I6
хладон 124 а	I96
эстрон	I66
кроФдекс	38[а]

Приложение 5.

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

Приведено в МВИ	Принятые предположения	Расчёт составляющей погрешности
Δ (информация о структуре погрешности отсутствует)	Δ_c - незначимо	$\sigma(\hat{\Delta}) = \Delta / 1{,}96$

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

Приложение № 6

Расчёт норматива оперативного контроля погрешности (точности) МВИ КХА.

№	Алгоритм оперативного контроля	ВИД КОНТРОЛЯ		Принятые обозначения
		Внутренний оперативный контроль	Внешний контроль по схеме оперативного контроля	
1	С применением образцов для контроля (ОК)	$\lvert K_к \rvert = \lvert X - C \rvert < K$		$K_к$-результат контрольной процедуры; $\bar{X}$-результат анализа пробы; C-аттестованное значение ОК, K-норматив оперативного контроля
		$K = 0{,}84\,\Delta$	$K = \Delta$	
		где Δ - характеристика погрешности, соответствующая содержанию компонента в ОК		
2	С применением метода добавок	$\lvert K_к \rvert = \lvert \bar{X}' - \bar{X} - C \rvert < K$		$K_к$-результат контрольной процедуры; $\bar{X}$-результат анализа пробы без добавки; $\bar{X}'$-результат анализа пробы с добавкой; C-величина добавки K-норматив оперативного контроля
		$K = 0{,}84\sqrt{(\Delta_{\bar{X}'})^2 + (\Delta_{\bar{X}})^2}$	$K = \sqrt{(\Delta_{\bar{X}'})^2 + (\Delta_{\bar{X}})^2}$	
		где $\Delta_{\bar{X}'}$ ($\Delta_{\bar{X}}$) - характеристика погрешности, соответствующая содержанию компонента в пробе с добавкой (пробе без добавки)		
3	С применением метода разбавления	$\lvert K_к \rvert = \lvert KX' - X \rvert < K$		$X_к$-результат контрольной процедуры; $\bar{X}$-результат анализа рабочей пробы; $\bar{X}'$-результат анализа разбавленной пробы K-коэффициент разбавления; K-норматив оперативного контроля
		$K = 0{,}84\sqrt{R^2(\Delta_{\bar{X}'})^2 + (\Delta_{\bar{X}})^2}$,	$K = \sqrt{R^2(\Delta_{\bar{X}'})^2 + (\Delta_{\bar{X}})^2}$	
		где $\Delta_{\bar{X}'}$ ($\Delta_{\bar{X}}$) - характеристика погрешности, соответствующая содержанию компонента в разбавленной пробе (рабочей пробе) соответственно		
4	С применением другой (контрольной) методики	$\lvert K_к \rvert = \lvert X - X_к \rvert < K$		$K_к$-результат контрольной процедуры; $\bar{X}$ - результат анализа пробы по контролируемой методике анализа; $X_к$ - результат анализа пробы по контрольной методике анализа; K-норматив оперативного контроля
		$K = 0.84\sqrt{(\Delta_{\bar{X}_к})^2 + (\Delta_{\bar{X}})^2}$	$K = \sqrt{(\Delta_{\bar{X}_к})^2 + (\Delta_{\bar{X}})^2}$	
		где $\Delta_{\bar{X}_к}$($\Delta_{\bar{X}}$) - характеристика контрольной (контролируемой) методики, соответствующая содержанию компонента в пробе		

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 МВИ ЦХА.

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

$$| \bar{x}_I - \bar{x}_2 | \leqslant Д.$$

Норматив ВОК воспроизводимости рассчитывают по формуле:

$$Д = Q(P,m)\sigma(\Delta)$$

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

$$\bar{x}_{со} = \frac{\bar{x}_I + \bar{x}_2}{2},$$

$Q(P,m)$=2,77 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 прописью методики, 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 S-[2]. [(4-Амино-2-метил-5-пиримидинил)метил -[формиламино]-I-[2-(фосфонокси)этил]-I-пропениловый эфир фенилкарботионовой кислоты (Бенфотиамина) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1519-03 3

Методические указания по измерению концентраций аммоний -μ- нитридобис [акватетрахлororутената (IУ)] в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
(ГОСНИИОХТ, г.Москва) МУК 4.1.1520-03 8

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N-L-α-аспартил-L-фенилаланина-1-метилового эфира (аспартама) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1521-03 I2

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N',N'-бис-(3-аминопропил)-додецил-амина (Лонзабака) в воздухе рабочей зоны.
(НИИ медицины труда РАМН, г.Москва) МУК 4.1.1522-03 I8

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-бензил-бензимидазола гидрохлорида (дибазола) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1523-03 22

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бензофенона в воздухе рабочей зоны.
(НИХФИ, г.Новокузнецк) МУК 4.1.1523-03 26

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций валидола в воздухе рабочей зоны.
(Донецкий медицинский институт, г.Донецк) МУК 4.1.1524-03 30

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций висмутовой соли галловой кислоты (дерматола) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1525-03 35

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций (К)-2^A-О-(2-Гидроксипропил)-В-циклодекстрина (Крофдекса) в воздухе рабочей зоны 38 а
(РГМУ, ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1526-03

Методические указания по измерению концентраций 4-гексилокси-I-нафтальдегида, оксима 4-гексилокси-I-нафтальдегида и 4-гексилокси-I-нафтонитрила в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
(НИИ ГТиПЗ, г.Уфа) МУ 4.1.1527-03 39

Методические указания по пламенно-фотометрическому измерению концентраций глутамата натрия в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУ 4.1.1528-03 46

Методические указания по измерению концентраций I,I7β-Дигидрокси-I,3,5[I0]-эстратриена-3-метилового эфира (Метилового эфира эстрадиола) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии,
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУ 4.1.1529-03 50

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 4,9-дигидро-4-(I-метилпиперидинилиден-I-Н-бензо[4,5]циклогепта-[(I,2-b)-тиофен-I0-ОН]-гидрофумарата (кетотифена фумарата) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУ 4.1.1530-03 55

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-диметиламинометилциклогексанона гидрохлорида (ДАЦ) в воздухе рабочей зоны.
(НИХФИ, г.Новокузнецк) МУ 4.1.1531-03 60

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N-(3-диметиламинопропил)иминодибензила гидрохлорида (имизина) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУ 4.1.1532-03 65

Методические указания по флуориметрическому измерению концентраций β-диметиламиноэтилового эфира янтарной кислоты дийодметилата (дитилина) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУ 4.1.1533-03 70

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций I,2-диметил-3-карбэтокси-5-оксииндола (димекарбина) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУ 4.1.1534-03 75

Методические указания по измерению концентраций (Z)-2-[4-(I,2-дифенил-I-бутенилфенокси)]-N,N-диметилэтанамина (Тамоксифен основания) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1535-03 80

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций дифосфата 0,0'-диаминодибензила в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1536-03 85

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций дифторметана (хладон-32) в воздухе рабочей зоны.
(НИИ гигиены,профпатологии и экологии человека, Ленинградская обл.) МУК 4.1.1537-03 90

Методические указания по измерению концентраций 2,6-дихлорфенола в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 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 тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.1539-03
(НИИ медицины труда и экологии человека, г.Уфа) 97

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций β-диэтиламиноэтиламида п-аминобензойной кислоты гидрохлорида (новокаинамида гидрохлорида) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1540-03 IOI

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций β-диэтиламиноэтилового эфира п-аминобензойной кислоты (новокаина основания) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1541-03 IO6

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций IO-(2-диэтиламиноэтил)фенотиазина гидрохлорида (динезина) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1542-03 III

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций диэтиламиноэтилхлорида гидрохлорида (ДАХГ) в воздухе рабочей зоны.
(НИХФИ, г.Новокузнецк) МУК 4.1.1543-03 II5

Методические указания по измерению концентраций N, N-диэтилгидроксиламина (ДЭГА) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны.
(Пермский государственный технический университет) МУК 4.1.1544-03 I20

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 МУК
(НИИ медицины труда РАМН, г.Москва) I25

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций изовалериановой кислоты в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1546-03 I29

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций изодибута в воздухе рабочей зоны.
(Донецкий медицинский институт, г.Донецк) МУК 4.1.1547-03 I34

Методические указания по измерению концентраций 5-карбамоил-5Н-дибенз[b,f]-азепина (карбамазепина) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1548-03 I38

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). МУК 4.1.1549-03 I43

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N-метил-4-бензилкарбамидопиридиний-иодида (изамбена) в воздухе рабочей зоны.
(Донецкий медицинский институт, г.Донецк). МУК 4.1.1550-03 I49

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2-метилпиразина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.1551-03
(НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека, Ленинградская обл.) I53

Методические указания по измерению концентраций 3-метокси-I,3,5-эстратриен-I7-она (метилового эфира эстрона) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1552-03 I57

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 БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1553-03 I6I

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций{3-окси-эстра-I,3,5(I0)триен-I7ОН} (эстрона) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.1554-03
(ВНЦА-ВНИИА, ГОСНИИАВИАПРОМА, г.Москва) I66

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций олеиновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.1555-03
(НИИ медицины труда РАМН, г.Москва) I70

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций орто-формилфеноксиуксусной кислоты (ОФФУК) в воздухе рабочей зоны.
(НИХФИ, г.Новокузнецк) МУК 4.1.1556-03 I73

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций платифиллина гидротартрата в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.1557-03
(ВНЦ БАВ, г.Москва) I78

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций поли-d-глюкозоамина, частично N-ацетилированного (хитозана) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1558-03 I82

Методические указания по пламенно-фотометрическому измерению концентраций поли (I-4)-2-N-карбоксиметил-2-дезокси-3-О-карбоксиметил-β-Д-глюкопиранозы натриевой соли (Na-КМХ) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1559-03 I87

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций I,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. МУК 4.1.1560-03
(ВНЦ БАВ, г.Москва) 192

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций I,I,2,2-тетрафтор-I-хлорэтана (Хладона I24 а) в воздухе рабочей зоны.
(НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека, Ленинградская обл.) МУК 4.1.1561-03 196

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций трис-(β-хлорпропил)фосфата в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.1562-03
(НИЦ "Экос" РГМЦ, г.Москва) 200

Методические указания по измерению концентраций 2,4,6-трихлорфенола в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.1563-03
(НИИ медицины труда и экологии человека, г.Уфа) 204

Методические указания по измерению концентраций I-фенилпиразолидона-3 (фенидона А) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
(НИИ медицины труда РАМН, г.Москва) МУК 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) МУК 4.1.1565-03 212

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций фтордихлорметана (Хладона-2I) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.1566-03
(НИИ гигиены,профпатологии и экологии человека, МЗ России, Ленинградская обл.) 216

Методические указания по измерению концентраций 2 - [4 -(2-хлор-I,2-дифенилэтинил)феноксИ]- N, N -диэтил-2 гидрокси-I,2,3-пропантрикарбоксилат этанамина (Кломифен цитрата) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1567-03 219

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 4-[β-(5'-хлор-2'-метоксибензамидо) этил] бензол-сульфонамида (сульфонамид П) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.1568-03
(НИХФИ, г.Новокузнецк) 224

Методические указания по измерению концентраций 1-хлор-2(п-метоксифенил)-1,2-дифенилэтилена (метоксикломифена) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1569-03 228

Методические указания по измерению концентраций 1-хлор-2(4-оксифенил)-1,2-дифенилэтилена (смесь цис и транс-изомеров) (кломифен фенола) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1570-03 233

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 3β - холест-5,7-диен-3-ола бензоата (бензоата-7-дегидрохолестерина) и 3β - холест-5-ен-3-ола бензоата (бензоата холестерина) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1571-03 238

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-этил-5-метил-3-оксипиридина сукцината (мексидола) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1572-03 245

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраци 5-этил-5-фенилбарбитуровой кислоты (фенобарбитала) в воздухе рабочей зоны.
(ВНЦ БАВ, г.Москва) МУК 4.1.1573-03 249

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций (R$)-1-этинил-2-метил-2-пентенил (1R)-цис, транс-хризантемата (вапортрина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.1574-03
(НИЦ БытХим, г.Москва) 253

Приложение 1 257
Приложение 2 258
Приложение 3 259
Приложение 4 260

Приложение 5 260а

Приложение 6 260б

Приложение 7 260в

gost.e-ecolog.ru