**Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации**

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

# Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

**Сборник методических указаний**

**МУК 4.1.0.406—4.1.0.465—96**

**Выпуск 33**

Издание официальное

**Минздрав России**
**Москва•2000**

gost.e-ecolog.ru

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

# Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

**Сборник методических указаний**

**МУК 4.1.0.406—4.1.0.465—96**

**Выпуск 33**

ББК 51.21
И37

И37 **Измерение** концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний. Вып. 33.—М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000.—255 с.

ISBN 5—7508—0203—5

1. Разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочно безопасным уровням воздействия (ОБУВ) санитарно-гигиеническим нормативам и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

2. Утверждены и. о. председателя Госкомсанэпиднадзора России (заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 8 июля 1996 г.)

3. Разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1.005—88 ССБТ "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования", ГОСТа 12.1.016—79 ССБТ "Воздух рабочей зоны. Требования к методикам контроля измерения концентраций вредных веществ", ГОСТ Р 1.5.—92 п. 7.3, ГОСТ 8.010—90 "Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений".

4. Одобрены комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию госкомсанэпиднадзора России и Проблемной комиссией "Научные основы гигиены труда и профпатологии".

5. Предназначены для центров госсанэпиднадзора, санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также заинтересованных министерств и ведомств.

6. Введены впервые.

Ответственный исполнитель: Г. А. Дьякова.

Исполнители: Г. А. Дьякова, Л. Г. Макеева, Е. М. Малинина, С. М. Попова, Е. Н. Грицун, Т. В. Рязанцева, Г. Ф. Громова.

**ББК 51.21**

ISBN 5—7508—0203—5

**© Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000**

## Содержание

Измерение концентраций п-аминобензойной кислоты методом ВЭЖХ в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.406—96 ..... 7
Спектрофотометрическое измерение концентраций 2-амино-4,6-диметил-1,3-пиримидина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.407—96 ..... 10
Газохроматографическое измерение концентраций 1-амино-3-пропанола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.408—96 ..... 14
Измерение концентраций аскорбиновой кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.409—96 ..... 18
Спектрометрическое измерение концентраций аспаркама в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.410—96 ..... 22
Газохроматографическое измерение концентраций 2-бензилбензоксазола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.411—96 ..... 26
Газохроматографическое измерение концентраций 5-бром-5-нитро-1,3-диоксана (бронидокса) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.412—96 ..... 30
Спектрофотометрическое измерение концентраций 2-бром-2-нитропропандиола-1,3 (бронитрола) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.413—96 ..... 34
Измерение концентрации версамида стеариновой кислоты (ВСК) методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.414—96 ..... 38
Измерение концентраций винной кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.415—96 ..... 42
Измерение концентраций витамина $B_1$ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.416—96 ..... 45
Газохроматографическое измерение концентраций гексаметилдисилана в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.417—96 ..... 49
Измерение концентраций 4-гидроксифенилуксус-ной кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.418—96 ..... 53
Газохроматографическое измерение концентраций глицидного эфира в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.419—96 ..... 57
Фотометрическое измерение концентраций 1-(3(,4(-дигидроксифенил)-2-изопропиламиноэтанола гидрохлорида (изадрина) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.420—96 ..... 61
Фотометрическое измерение концентраций 1-(3',4'-дигидроксифенил)-2-метиламиноэтанола (адреналина гидротартрата) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.421—96 ..... 65
Газохроматографическое измерение концентраций диглицидилового эфира 1,4-бутандиола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.422—96 ..... 69

Газохроматографическое измерение концентрации динитрила малоновой кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.423—96 ..... 73
Измерение концентраций N,N-динитрозопентаметилентетрамина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.424—96 ..... 77
Измерение концентраций диоксацина (5,8-дигидро-8—5-этил-1,3-диоксоло(4,5)хинолин-7-карбоновая кислота) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.425—96 ..... 81
Спектрофотометрическое измерение концентраций (3,5-дитребутил-4-оксифенил)-пропионовой кислоты (фенозан-кислоты) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.426—96 ..... 86
Газохроматографическое измерение концентраций дифенилсульфида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.427—96 ..... 90
Спектрофотометрическое измерение концентраций дихлорацетамидометил-6-хлорбензойной кислоты ("хлорометa") в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.428—96 ..... 94
Газохроматографическое измерение концентраций дициклогексилового эфира янтарной кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.429—96 ..... 97
Измерение концентраций железа глиперофосфата методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.430—96 ..... 101
Фотометрическое измерение концентраций иодпирона в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.431—96 ..... 105
Измерение концентраций кальция глицерофосфата методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.432—96 ..... 109
Газохроматографическое измерение концентраций карбамоил-3(5)-метилпиразола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.433—96 ..... 113
Газохроматографическое измерение концентраций коричного альдегида (β-фенилакриловый альдегид) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.434—96 ..... 117
Газохроматографическое измерение концентраций 0-метилбутиролактима в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.435—96 ..... 121
Измерение концентраций метилового эфира 4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (I), 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (II) и метилового эфира 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (III) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.436—96 ..... 125
Газохроматографическое измерение концентраций метилового эфира хризантемовой кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.437—96 ..... 129

Спектрофотометрическое измерение концентраций (2-Метил-3-окси-4,5 (оксиметил)-пиридина гидрохлорид, пиридоксина гидрохлорид (Витамин В6) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.438—96 ..... 133
Спектрофотометрическое измерение концентраций метилсульфата 1-метил-5-хлор-3-фенилантранила (метилсульфата антранила) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.439—96 ..... 137
Спектрофотометрическое измерение концентраций 2-метоксикарбонилбензосульфамида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.440—96 ..... 141
Полярографическое измерение концентраций метронидазола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.441—96 ..... 145
Измерение концентраций метронидазола и 2-метил-4(5)-нитроимидазола методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.442—96 ..... 149
Измерение концентраций модификатора РУ методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.443—96 ..... 154
Спектрометрическое измерение концентраций натриевой соли поливинилтетразола (натрий ПВТ) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.444—96 ..... 157
Измерение концентраций натрия лимоннокислого методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.445—96 ..... 161
Фотометрическое измерение концентраций нитрата натрия в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.446—96 ..... 165
Измерение концентраций 3-нитробензойной кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.447—96 ..... 169
Фотометрическое измерение концентрации 3-нитродифениламина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.448—96 ..... 173
Измерение концентраций октадециламида-4-бром-1-гидрокси-2-нафтойной кислоты (компоненты Н-500) и октадециламида-1-гидрокси-2-нафтойной кислоты (вещества 1-Г-3) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.449—96 ..... 177
Фотометрическое измерение концентраций осмия в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.450—96 ..... 181
Спектрофотометрическое измерение концентрации пара-уретилан-бензолсульфамида в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.451—96 ..... 186
Газохроматографическое определение концентраций пирролидона-2 в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.452—96 ..... 190
Газохроматографическое измерение концентраций пихтового масла в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.453—96 ..... 194

Измерение концентраций сахарина и п-гидроксибензойной кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.454—96 ..... 199
Фотометрическое измерение концентраций сульфаниловой кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.455—96 ..... 203
Газохроматографическое измерение концентраций тиоуксусной кислоты в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.456—96 ..... 207
Газохроматографическое измерение концентраций тиофенола в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.457—96 ..... 210
Спектрофотометрическое измерение концентраций DL-α-трихлорацетиламино- β-окси-п-нитропропиофенона (ХАП) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.458—96 ..... 214
Газохроматографическое измерение концентраций N-(2-фуроил)-пиперазина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.459—96 ..... 218
Измерение концентраций хлорангидрида 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.460—96 ..... 222
Спектрофотометрическое измерение концентраций 5-хлор-3-фенилантранила в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.461—96 ..... 226
Газохроматографическое измерение концентрации 1,2-эпоксиоктена-7 в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.462—96 ..... 230
Спектрофотометрическое измерение концентраций этилового эфира ди-(4-оксикумаринил-3)-уксусной кислоты (неодикумарин) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.463—96 ..... 236
Газохроматографическое определение концентраций эмбихина в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.464—96 ..... 240
Газохроматографическое измерение концентраций этилового эфира хлоругольной кислоты (этилхлорформиата) в воздухе рабочей зоны: МУК 4.1.0.465—96 ..... 245

УТВЕРЖДЕНО
Председатель Госкомсанэпиднадзора России
Главный государственный санитарный врач
Российской Федерации
Е. Н. Беляев
8 июня 1996 г.
МУК 4.1.0.436—96
Дата введения: с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

# Измерение концентраций метилового эфира 4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (I), 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (II) и метилового эфира 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (III) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны

Основные физико-химические свойства веществ представлены в таблице.
В воздухе находятся в виде аэрозолей.
Обладают общетоксическим действием.
ПДК в воздухе – 5 мг/м$^3$.

## Характеристика метода

Метод основан на использовании высокоэффективной жидкостной хроматографии с применением УФ-детектора.

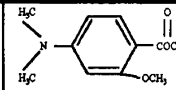
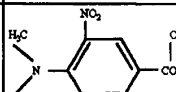
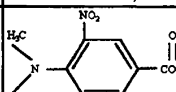
Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр.

Нижний предел измерения соединения I в хроматографируемом объеме (50 мкл) – 0,08 мкг, соединений II и III – 0,04 мкг.

Издание официальное

Настоящие методические указания не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без разрешения Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России.

Таблица

| Название вещества | Структурная формула, м. м. | Внешний вид, $T_{пл.}$, °С | Растворимость |
|---|---|---|---|
| Метиловый эфир 4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (I) |  М. м. 209,06 | Кристаллическое вещество белого цвета $T_{пл.}$ 94—98 °С | Не растворим в воде. Растворим в спиртах, ацетоне |
| 5-нитро-4-метиламино-2-метоксибензойная кислота (II) |  М. м. 240,08 | Кристаллическое вещество желтого цвета $T_{пл.}$ 195—200 °С | Не растворим в воде. Растворима в спиртах, ацетоне |
| Метиловый эфир 5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензойной кислоты (III) |  М. м. 254,08 | Кристаллическое вещество желтого цвета $T_{пл.}$ 146—148 °С | Не растворим в воде. Растворим в спиртах, ацетоне |

Нижний предел измерения соединения I в воздухе – 2,6 мг/м³, соединений II и III – 1,3 мг/м³ (при отборе 6 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций соединения I – от 2,6 до 50 мг/м³, соединений II и III – от 1,3 мг/м³ до 50 мг/м³.

Суммарная погрешность измерения не превышает ± 20 %.

Время выполнения измерения, включая отбор проб, – около 60 мин.

## Приборы, аппаратура, посуда

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

Хроматографическая колонка, длиной 120 мм, внутренним диаметром 2 мм, заполненная сорбентом "Силасорб SPH C18" с размером зерен 6 мкм (ЧСФР)

Аспирационное устройство

Фильтродержатель

Колбы мерные, вместимостью 100 мл — ГОСТ 1770—74

Пипетки, вместимостью 10 мл — ГОСТ 20292—74

Пробирки с пришлифованными пробками, вместимостью 10 мл — ГОСТ 10515—75

## Реактивы, растворы, материалы

Метиловый эфир 4-диметиламино-
2-метоксибензойной кислоты
5-нитро-4-диметиламино-2-метоксибензой-
ная кислота
Метиловый эфир 5-нитро-4-диметиламино-
-2-метоксибензойной кислоты
Ортофосфорная кислота
Ацетонитрил, фирма "Мерк"
для хроматографии (ФРГ)
Спирт метиловый ГОСТ 6995—77

*Стандартный раствор № 1 с содержанием соединения (I) 100 мкг/мл* готовят растворением 0,01 г вещества в метиловом спирте в мерной колбе, вместимостью 100 мл.

*Стандартный раствор № 2 с содержанием соединений II и III по 100 мкг/мл* готовят растворением смеси, содержащей по 0,01 г каждого из этих веществ в метиловом спирте в мерной колбе, вместимостью 100 мл.

Стандартные растворы устойчивы при хранении в холодильнике в течение 2 недель.

## Отбор пробы воздуха

Воздух с объемным расходом 1 л/мин аспирируют через фильтр типа АФА-ВП-10. Для измерения 1/2 ОБУВ достаточно отобрать 6 л воздуха. Пробы можно хранить в холодильнике в течение месяца.

## Подготовка к измерению

Хроматографическая колонка промышленного изготовления.

Инжектируют в хроматограф от 0,08 до 1,5 мкг соединения I из стандартного раствора № 1, а затем от 0,04 до 1,5 мкг соединений II и III из стандартного раствора № 2.

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб:

| | | |
|---|---|---|
| температура термостата колонки | | 20 °С; |
| скорость подачи элюента (0,1 % ортофосфорной кислоты : ацетонитрил (5 : 1) | | 100 мкл/мин; |
| длина волны УФ-детектора | | 276 нм; |
| скорость движения диаграммной ленты | | 5 мм/мин; |
| чувствительность измерения | | 0,2—0,8; |
| диапазон измерения самописца | | 100 мВ; |
| максимальный объем вводимой пробы | | 50 мкл; |
| время удерживания: | соединения I | 22 мин, |
| | соединения II | 11 мин, |

| | | |
|---|---|---|
| | соединения III | 29 мин; |
| элюирующий объем: | соединения I | 2210 мкл, |
| | соединения II | 1070 мкл, |
| | соединения III | 2900 мкл; |
| эффективность колонки: | по соединению I | 5280 тт, |
| | по соединению II | 4040 тт, |
| | по соединению III | 4470 тт. |

На полученной хроматограмме измеряют площади пиков и строят 3 градуировочные кривые, выражающую зависимости площадей пиков ($мм^2$), относящихся к соединениям I, II и III от содержания этих веществ в хроматографируемом объеме (мкг).

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

## Проведение измерения

Фильтр с отобранной пробой помещают в пробирку с пришлифованной пробкой, добавляют 10 мл метанола и оставляют на 15 мин при комнатной температуре и периодическом перемешивании. Степень десорбции с фильтра составляет 98 %.

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

Количественное определение соединений I, II и III в хроматографируемом объеме проводят по предварительно построенным для каждого компонента градуировочным графикам.

## Расчет концентрации

Концентрацию соединений I, II и III ($C$) в воздухе ($мг/м^3$) вычисляют по формуле:

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

$а$ – содержание вещества, найденное в хроматографируемом объеме пробы по соответствующему градуировочному графику, мкг;

$б$ – объем хроматографируемой пробы, мл;

$в$ – общий объем анализируемого раствора, мл;

$V$ – объем воздуха, отобранного для анализа и приведенного к стандартным условиям, л (см. приложение 1).

*Методические указания разработаны НИИ БП, НИО "Экотокс", г. Москва.*

Приложение 1

**Приведение объема воздуха к стандартным условиям (температура 20 °С и давление 760 мм рт. ст.)**

проводят по формуле

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

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

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

$t$ – температура воздуха в месте отбора пробы, °С.

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

**Коэффициенты для приведения объема воздуха к стандартным условиям**

| Давление Р, кПа/мм рт. ст. | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| °С | 97,33/ 730 | 97,86/ 734 | 98,4/ 738 | 98,93/ 742 | 99,46/ 746 | 100/ 750 | 100,53/ 754 | 101,06/ 758 | 101,33 760 | 1,101,86/ 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 | 1,1458 | 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 | 1,0986 | 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 | 0,0198 | 1,0253 | 1,0309 | 1,0363 | 1,0419 | 1,0475 | 1,0502 | 1,0557 |

Продолжение приложения

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| +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 | 1,9989 | 1,0043 | 1,0069 | 1,0122 |
| +20 | 0,9605 | 0,9658 | 0,9711 | 0,9783 | 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 | 1,9985 |
| +24 | 0,9475 | 0,9527 | 0,9579 | 0,9631 | 0,9683 | 0,9735 | 0,9787 | 0,9839 | 0,9865 | 1,9917 |
| +26 | 0,9412 | 0,9464 | 0,9516 | 0,9566 | 0,9618 | 0,9669 | 0,9721 | 0,9773 | 0,9799 | 1,9851 |
| +28 | 0,9349 | 0,9401 | 0,9453 | 0,9503 | 0,9555 | 0,9605 | 0,9657 | 0,9708 | 0,9734 | 1,9785 |
| +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 |
| +38 | 0, 9049 | 0,9099 | 0,9149 | 0,9199 | 0,9248 | 0,9297 | 0,9347 | 0,9397 | 0,9421 | 0,9471 |

Приложение 3

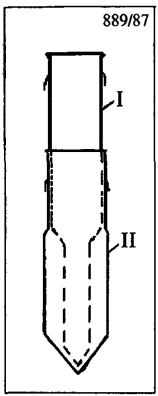



**Рис. 1**
Ловушка-концентратор.
Общий вид.

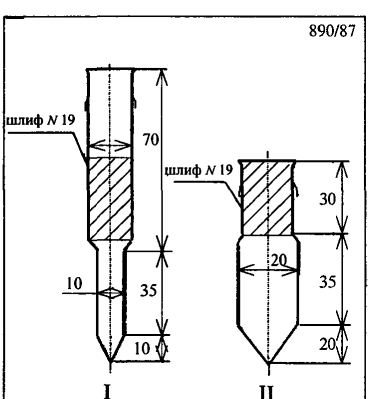



**Рис. 2**
Ловушка-концентратор.

Приложение 4

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

| Название вещества | Методические указания |
|---|---|
| 1. Аммоний винно-кислый кислый | Методические указания на фотометрическое определение аммиака: Сб. МУ в. 1—5.—М., 1981.—58 с. К = 9,82 |
| Аммоний винно-кислый | Методические указания на фотометрическое определение аммиака: Сб. МУ в. 1—5.—М., 1981.—58 с. К = 5,41 |
| 2. Калий винно-кислый<br>Калий виннокислый кислый | Методические указания по измерению концентраций сульфата калия, калийной магнезии и хлорида калия в воздухе рабочей зоны: Сб. МУ, в. 22.—М., 1988.—182 с. К = 2,9 и 4,82 |
| 3. Калий сурьмоксид винно-кислый | Методические указания по полярографическому измерению концентраций сурьмы в воздухе рабочей зоны: Сб. МУ, в. 8.—М., 1983.—90 с. К = 2,66 |
| 4. Натрий винно-кислый кислый | Методические указания по измерению концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии: Сб. МУ, в. 21.—М., 1986.—135 с. К = 7,48 |
| Натрий винно-кислый | Методические указания по измерению концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии: Сб. МУ, в. 21.—М., 1986.—135 с. К = 4,22 |

| | |
|---|---|
| Калий-натрий винно-кислый | Методические указания по измерению концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии: Сб. МУ, в. 21.—М., 1986.—135 с.<br>К = 3,39 |
| 5. Полиметилмочевина | Методические указания по гравиметрическому определению пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок: Сб. МУ, в. 1—5.—М., 1981.—235 с. |
| 6. Трифторметансульфофторид (фторангидрид трифторметан сульфокислоты) | Методические указания на фотометрическое определение фторорганических соединений: Сб. МУ, в. 1—5.—М. 1981.—187 с.<br>К = 2 |
| 7. Хлоргидрат изонипекотиновой кислоты | Методические указания на фотометрическое определение диэтиламина в воздухе: Сб. МУ, в. 1—5.—М., 1981.—123 с. Отбор проб на фильтр со скоростью 2 л/мин. |

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

**Методические указания**
**МУК 4.1.0.406—4.1.0.465—96**

**Выпуск 33**

Редактор Максакова Е. И.
Технический редактор Гарри Д. В.
Набор Юшкова Т. Г., Климова Г. И.
Подписано в печать 8.06.00

Формат 60x88/16 Печ. л. 16,0
Тираж 3000 экз. Заказ 6784

ЛР № 021232 от 23.06.97 г.
Министерство здравоохранения Российской Федерации
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3

Оригинал-макет подготовлен к печати
Издательским отделом
Федерального центра госсанэпиднадзора Минздрава России
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11
Отделение реализации, тел.: 198-61-01

Отпечатано с оригинал-макета в филиале Государственного ордена
Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени
Московского предприятия "Первая Образцовая типография"
Министерства Российской Федерации по делам печати,
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций
113114, Москва, Шлюзовая наб.,10

gost.e-ecolog.ru