Информационно-издательский центр
Госкомсанэпиднадзора Российской Федерации

# Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Выпуск 26

Москва • 1992

gost.e-ecolog.ru

Информационно-издательский центр
Госкомсанэпиднадзора Российской Федерации

# Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Выпуск 26

Москва • 1992

Методические указания по измерению концентрациий вредных веществ в воздухе рабочей зоны (выпуск 26) предназначены для санитарно-эпидемиологических станций и санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также НИИ Министерства здравоохранения Российской Федерации и других заинтересованных министерств и ведомств.
Включенные в данный сборник Методические указания подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования" и ГОСТ 12.1.016—79 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ", одобрены Проблемной комиссией "Научные основы гигиены труда и профпатологии", утверждены МЗ СССР 28.9.1989 г.
Методические указания разработаны и утверждены с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно-допустимым концентрациям /ПДК/ - санитарно-гигиеническим нормативам и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.
Методические указания являются действующими в соответствии с постановлением Госкомитета РСФСР Санэпиднадзора от 6.02.92 № 1 "О порядке действия на территории Российской Федерации нормативных актов бывшего Союза ССР в области санэпидблагополучия населения".

*Сборник подготовили: Муравьева С.И., Бабина М.Д., Дьякова Г.А.*

*Ответственные редакторы: Антонов Н.М., Мартынова Н.В., Подольский В.М.*

ISBN № 87372-00-9

## Содержание

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций аллапинина в воздухе рабочей зоны (НИИ химии АН Узбекистана, г. Ташкент) . . . . . 8

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций ацетона в воздухе рабочей зоны (Санкт-Петербургский ВНИИОТ) . . . . . 11

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бензина-растворителя (БР-1, БР-2), топливного (авиационного, сланцевого) в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ Российской АМН, г. Москва) . . . . . 15

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бензина, синтезированного в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ Российской АМН, г. Москва) . . . . 20

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 3-бромбензальдегида (3-ББА), 3-феноксибензальдегида (3-ФБА) и 3-феноксибензилового спирта (3-ФБС) в воздухе рабочей зоны (Университет дружбы народов им. П. Лумумбы, г. Москва) . . . . . 27

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диацетамид хлорида цинка в воздухе рабочей зоны (НИИ химии АН Узбекистана, г. Ташкент) . . . . . 32

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1, 1-дихлор-3, 3-диметилбутанона-2 в воздухе рабочей зоны (НИИ химии АН Узбекистана, г. Ташкент) . . . . 36

Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации N, N-диоксидиэтил-м-хлоранилина в воздухе рабочей зоны (Харьковский НИИ ГТиПЗ) . . . . . 40

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций моноэтиламина в

воздухе рабочей зоны (Санкт-Петербургский НИИ ГТиПЗ) . . . . . 44

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций железного комплекса диэтилентриаминпентауксусной кислоты, дипротонированного в воздухе рабочей зоны (Ростовский-на-Дону мединститут) . . . . . 48

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций калия фосфорнокислого однозамещенного, аммония фосфорнокислого однозамещенного, аммония фосфорнокислого двузамещенного, аммония фосфорнокислого трехзамещенного, магния фосфорнокислого однозамещенного в воздухе рабочей зоны (НИИ химии АН Узбекистана, г. Ташкент) . . . . . 52

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций линалоола в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ Российской АМН, г. Москва, ВНИИ синтетических душистых веществ, г. Москва) . . . . . 57

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций оксипропилового эфира диизогексилдитиофосфорной кислоты в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ Российской АМН, г. Москва) . . . . . 62

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций оксиэтилидендифосфоновой (ОЭДФ) кислоты и 2-окси-1,3-пропандиамин-N, N, N′, N′,-тетра(метиленфосфоновой) кислот (ДПФ-1) в воздухе рабочей зоны (ИРЭА, г. Москва) . . . . . 66

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций перфторгексана и перфтороктана в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ Российской АМН, г. Москва, Пермский мединститут) . . . . . 71

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций пиперазина в воздухе рабочей зоны (Ростовский-на-Дону мединститут) . . . . . 75

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций реглона (диквата) в воздухе рабочей зоны (ВНИИГИНТОКС, г. Киев) . . . . . 80

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1,1,1-трихлор-4-метил-4-пентен-2-ола (ТХМ-4П) и 1,1,1-трихлор-4-метил-3-пентен-2-ола (ТХМ-3П) в воздухе рабочей зоны (Университет дружбы народов им. П. Лумумбы, г. Москва) . . . . . 83

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций тионила хлористого в воздухе рабочей зоны (Нижегородский НИИ ГТиПЗ) . . . . . 87

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций тетрадиметилсульфоксид-гексаметилентетрамина дихлорида кобальта в воздухе рабочей зоны (НИИ химии АН Узбекистана, г. Ташкент) . . . . . 91

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-(1,2,4-триазолил-1)-1-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанона-2 в воздухе рабочей зоны (НИИ химии АН Узбекистана, г. Ташкент) . . . . . 95

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций фенилового эфира 1-окси-2-нафтойной кислоты в воздухе рабочей зоны (НИИ техфотопроект, г. Казань) . . . . . 99

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-фенил-1-ксилилэтана в воздухе рабочей зоны (Азербайджанский мединститут, г. Баку) . . . . . .103

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций форполимера диаллилфталата в воздухе рабочей зоны (НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний, г. Ташкент) . . . . . .107

Методические указания по пламеннофотометрическому измерению концентраций формиата натрия в воздухе рабочей зоны (НИИ химии АН Узбекистана, г. Ташкент) . . . . . .111

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций формиата аммония в воздухе рабочей зоны (НИИ химии АН Узбекистана, г. Ташкент) .....115
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций фурациллина в воздухе рабочей зоны (Рижский мединститут) .....119
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций хлорида кальция и хлорида натрия в воздухе рабочей зоны (Донецкий НИИ ГТиПЗ) .....123
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций $\alpha$-хлор-$\alpha$, $\alpha$-дифтортолуола в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ Российской АМН, г. Москва) .....127
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций хлората калия в воздухе рабочей зоны (НИИ химии АН Узбекистана, г. Ташкент) .....131
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций четырехбромистого углерода в воздухе рабочей зоны (Пермский мединститут) .....135
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций этиленциангидрина в воздухе рабочей зоны (Нижегородский НИИ ГТиПЗ) .....138
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетона в воздухе рабочей зоны с применением для отбора пассивных дозиметров .....142
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бензина, этилацетата в воздухе рабочей зоны (Центральная Научно-исследовательская лаборатория по газобезопасности, г. Куйбышев) .....146
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций нонилфенола в воздухе рабочей зоны (Центральная Научно-исследовательская лаборатория по газобезопасности, г. Куйбышев) .....150

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций окиси пропилена, толуола, ацетальдегида, пропионового альдегида, этилбензола и стирола в воздухе рабочей зоны (Центральная Научно-исследовательская лаборатория по газобезопасности, г. Куйбышев) . . . . . .154

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций окиси этилена, окиси пропилена, хлорметила в воздухе рабочей зоны (Центральная Научно-исследовательская лаборатория по газобезопасности, г. Куйбышев) . . . . . .159

Методические указания по флуориметрическому измерению концентраций ацетилсалициловой (2-ацетилоксибензойной) кислоты (аспирина) в воздухе рабочей зоны (Курский мединститут) . . .163

Методические указания по флуориметрическому измерению концентраций нафтамона в воздухе рабочей зоны (Курский мединститут) . . . . . .167

Методические указания по флуориметрическому измерению концентраций окситетрациклина в воздухе рабочей зоны (Курский мединститут) . . .171

Методические указания по флуориметрическому измерению концентраций 4-хлор-N (2-фурилметил)-5-сульфамоилантраниловой кислоты (фурасемида) в воздухе рабочей зоны (Курский мединститут) . . . . . .175

Методические указания по флуориметрическому измерению концентраций N-$\beta$-феноксиэтил-N-N-диметил-N-2-окси-3-ацетил-5-хлорбензил-аммония 3-окси-2-нафтоата (дифезила) в воздухе рабочей зоны (Курский мединститут) . . . . . .179

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций гидроперекиси этилбензола в воздухе рабочей зоны (Центральная Научно-исследовательская лаборатория по газобезопасности, г. Куйбышев) . .183

Приложение 1 . . . . . .186

Приложение 2 . . . . . .187

Реклама . . . . . .189

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Главного
государственного санитарного
врача СССР
_____В.И. Чибураев
28 сентября 1989 г.
№ 5070-89

# Методические указания

## по фотометрическому измерению концентрации моноэтиламина в воздухе рабочей зоны

$C_2H_5NH_2$ М.м. 45,09

Моноэтиламин - бесцветная жидкость с запахом аммиака, Тпл. 80,5°С, Ткип 16,5°С, хорошо растворим в воде, спирте, эфире и других органических растворителях.

В воздухе находится в виде паров.

Моноэтиламин обладает значительным раздражающим действием, вызывает заболевания кожи, глаз.

ПДК-10 мг/м$^3$

### Характеристика метода

Метод основан на реакции взаимодействия первичных аминов с п-нитрофенидиазонием и фотометрированием полученного диазосоединения в щелочном растворе.

Отбор проб проводится с концентрированием в 0,01 н раствор соляной кислоты.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы 1 мкг.

Нижний предел измерения в воздухе 2,5 мг/м$^3$ (при отборе 2 л).

Диапазон измеряемых концентраций от 2,5 до 30 мг/м$^3$.

Измерению не мешают вторичные и третичные алифатические амины. Мешают первичные амины.

Суммарная погрешность измерения не превышает ±25%.

Время выполнения измерения, включая отбор пробы, 1 ч.

### Приборы, аппаратура, посуда

Спектрофотометр или фотоэлектроколориметр;

аспирационное устройство;

поглотительные сосуды с пористой пластинкой;

колбы мерные вместимостью 25 и 50 мл, ГОСТ 1770-74;

пипетки вместимостью 1, 2, 5 и 10 мл, ГОСТ 20292-74;

пробирки с пришлифованной пробкой, высота 120 мм, внутренний диаметр 15 мм, ГОСТ 19908-74.

## Реактивы, растворы и материалы

Моноэтиламин, ч, ТУ МХП 4132-53;

стандартный раствор моноэтиламина № 1. В мерную колбу вместимостью 25 мл вносят 15 мл 0,01 н раствора соляной кислоты, взвешивают на аналитических весах, добавляют 1-2 капли амина и взвешивают вторично. Содержимое колбы доводят до метки. По разности второго и первого взвешивания находят навеску амина и вычисляют содержание его в 1 мл раствора. Раствор устойчив в течение 2 месяцев;

стандартный раствор № 2, содержащий 10 мкг/мл амина, готовят соответствующим разбавлением раствора № 1 0,01 н раствором соляной кислоты в мерной колбе. Раствор устойчив в течение 2 дней;

кислота соляная, ч, 0,01 н и 1 н растворы, ГОСТ 3118-77;

П-нитроанилин, (ТУ 6-09-258—77) чда, 0,1% раствор в 1 н растворе соляной кислоты. Хранят при температуре +4 °С;

натрий азотистокислый, хч, 0,5% раствор, свежеприготовленный, ГОСТ 4197-74;

П-нитрофенилдиазоний. Реактив готовят перед употреблением. Для этого к 10 мл охлажденного 0,1% раствора п-нитроанилина добавляют 1 мл охлажденного 0,5% раствора азотистокислого натрия и перемешивают. Через 2 минуты после обесцвечивания реактив пригоден к употреблению;

калий фосфорнокислый, однозамещенный, хч, ГОСТ 4198-75;

натрий тетраборнокислый, 10-водный (бура), хч, ГОСТ 4199—76;

натрия гидроокись, хч, 20% раствор, ГОСТ-4328-77;

буферный раствор 4,08 г однозамещенного фосфорнокислого калия и 1,6 г буры растворяют в 80 мл дистиллированной воды, добавляют 6,35 мл 20% раствора едкого натра и доводят водой до 100 мл.

## Отбор пробы воздуха

Воздух со скоростью 0,5 л/мин аспирируют через два поглотительных сосуда с пористой пластинкой, содержащих по 10 мл 0,01 н раствора соляной кислоты.

Для определения 1/2 ПДК моноэтиламина достаточно отобрать 1 л воздуха.

## Подготовка к измерению

Градуировочные растворы моноэтиламина (устойчивые в течение суток) готовят в пробирках, согласно таблице.

**Шкала градуировочных растворов**

| Номер стандарта | Стандартный раствор № 2, мл | Соляная кислота 0,01 н р-р, мл | Содержание моноэтиламина, мкг |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 2 | 0 |
| 2 | 0,1 | 1,9 | 1 |
| 3 | 0,2 | 1,8 | 2 |
| 4 | 0,4 | 1,6 | 4 |
| 5 | 0,6 | 1,4 | 6 |
| 6 | 0,8 | 1,2 | 8 |
| 7 | 1,0 | 1,0 | 10 |
| 8 | 1,2 | 0,8 | 12 |

Во все пробирки шкалы добавляют по 4 мл буферного раствора и охлаждают в воде со льдом. Затем приливают по 0,5 мл раствора п-нитрофенилдиазония, перемешивают, оставляют на 20 мин.

После чего добавляют по 1 мл 20% раствора едкого натра и перемешивают. Через 30 минут измеряют оптическую плотность растворов при длине волны 510 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм по сравнению с контрольным раствором (раствор № 1 по таблице).

Строят градуировочный график зависимости оптической плотности от содержания моноэтиламина в растворе (мкг). Проверку графика проводят в случае использования новой партии реактивов, но не реже 1 раза в квартал.

## Проведение измерения

Из каждого поглотительного сосуда отбирают по 2 мл раствора в пробирки, прибавляют по 4 мл буферного раствора и охлаждают в воде со льдом. Затем приливают 0,5 мл раствора п-нитрофенилдиазония, перемешивают. Через 20 минут добавляют по 1 мл 20% раствора едкого натра. Оптическую плотность измеряют аналогично градуировочным растворам. Содержание моноэтила-

мина в анализируемом объеме раствора пробы (мкг) находят по градуировочному графику.

## Расчет концентрации

Концентрацию моноэтиламина в воздухе (мг/м$^3$) рассчитывают по формуле

$$C = \frac{a \cdot в}{б \cdot V},$$

где $a$ - количество амина, найденное в анализируемом объеме пробы, мкг; $в$ - общий объем раствора пробы, мл; б - объем раствора пробы, взятый для анализа, мл; $V$ - объем воздуха, л, отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям (см. приложение 1).

Приведение объема воздуха к стандартным условиям (температура 20°С и давление 760 мм рт. ст.) проводят по следующей формуле:

$$V_{ст} = \frac{V_t \cdot (273+20) \cdot p}{(273+t^{\circ}) \cdot 101{,}33},$$

где $V_{ст}$ - объем воздуха, отобранный для анализа, л; $p$ - барометрическое давление, кПа (101,33 кПа=760 мм рт.ст.); $t^{\circ}$ - температура воздуха в месте отбора пробы, °С.

Для удобства расчета $V_{ст}$ следует пользоваться таблицей коэффициентов (см. приложение 2). Для этого надо умножить $V_t$ на соответствующий коэффициент.

**Коэффициент К для приведения объема воздуха к стандартным условиям**

| T, °C | Давление Р, кПа/мм рт.ст. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 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 | 1,1400 | 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 | 1,0198 | 1,0253 | 1,0309 | 1,0363 | 1,0419 | 1,0475 | 1,0502 | 1,0557 |

| T, °C | Давление Р, кПа/мм рт.ст | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 101,86/764 |
| +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 | 0,9880 | 0,9884 | 0,9936 | 0,9989 | 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 | 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 | 0,9565 | 0,9605 | 0,9657 | 0,9708 | 0,9734 | 0,9785 |
| +30 | 0,9288 | 0,9339 | 0,9891 | 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 |
| | ),9049 | 0,9099 | 0,9149 | 0,9198 | 0,9248 | 0,9297 | 0,9347 | 0,9397 | 0,9421 | 0,9471 |

gost.e-ecolog.ru