

**4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

**Определение концентраций загрязняющих  
веществ в атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.591–96–4.1.645–96,  
4.1.662–97, 4.1.666–97**

*Издание официальное*

**Минздрав России  
Москва • 1997**

#### **4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

### **Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.591—96—4.1.645—96,  
4.1.662—97, 4.1.666—97**

**ББК 51.21я8  
М54**

**М54 Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе: Сборник методических указаний.—М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.—454 с.**

**ISBN 5—7508—0102—0**

1. Подготовлены творческим коллективом специалистов в составе: Малышева А. Г. (руководитель), Зиновьева Н. П., Суворова Ю. Б., Растянников Е. Г., Топорова И. Н., Евстигнеева М. А., Жаворонкова Н. А. (НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сысина РАМН), при участии Кучеренко А. И. (Госкомсанэпиднадзор России).

2. Утверждены и введены в действие Первым заместителем Председателя Госкомсанэпиднадзора России – заместителем Главного государственного врача Российской Федерации Семеновым С. В. 31 октября 1996 года.

3. Введены впервые.

**ББК 51.21я8**

**ISBN 5—7508—0102—0**

**© Информационно-издательский  
центр Минздрава России**

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Область применения . . . . .                                                                                                                                                                                                                        | 6   |
| Методические указания по газохроматографическому определению адамантана в атмосферном воздухе. МУК 4.1.591—96 . . . . .                                                                                                                             | 8   |
| Методические указания по газохроматографическому определению 2-аллилоксиэтилового спирта в атмосферном воздухе. МУК 4.1.592—96 . . . . .                                                                                                            | 14  |
| Методические указания по определению аминифенилуксусной кислоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием. МУК 4.1.593—96 . . . . .                                                                                                     | 22  |
| Методические указания по высокоэффективному жидкостному хроматографическому определению D(-)- $\alpha$ -аминифенилуксусной кислоты. МУК 4.1.594—96 . . . . .                                                                                        | 29  |
| Методические указания по определению 2-аминоэтилсерной кислоты в атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.595—96 . . . . .                                                                                   | 35  |
| Методические указания по фотометрическому определению солей аммония сернокислого и аммония надсернокислого в атмосферном воздухе по иону аммония. МУК 4.1.596—96 . . . . .                                                                          | 41  |
| Методические указания по газохроматографическому определению анилина, N-метиланилина, N,N-диметиланилина, O-толуидина, N-этиланилина, N,N-диэтиланилина, N-этил-O-толуидина, N,N-диэтил-M-толуидина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.597—96 . . . . . | 47  |
| Методические указания по газохроматографическому определению ароматических, серосодержащих, галогеносодержащих веществ, метанола, ацетона и ацетонитрила в атмосферном воздухе. МУК 4.1.598—96 . . . . .                                            | 58  |
| Методические указания по газохроматографическому определению ацетальдегида в атмосферном воздухе. МУК 4.1.599—96 . . . . .                                                                                                                          | 72  |
| Методические указания по газохроматографическому определению ацетона, метанола и изопропанола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.600—96 . . . . .                                                                                                       | 79  |
| Методические указания по газохроматографическому определению ацетоуксусного эфира в атмосферном воздухе. МУК 4.1.601—96 . . . . .                                                                                                                   | 87  |
| Методические указания по газохроматографическому определению бензола П (2-/2'-гидрокси-5'-метилфенил/бензтриазол) в атмосферном воздухе. МУК 4.1.602—96 . . . . .                                                                                   | 94  |
| Методические указания по газохроматографическому определению бензилацетата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.603—96 . . . . .                                                                                                                          | 100 |
| Методические указания по газохроматографическому определению бензилбензоата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.604—96 . . . . .                                                                                                                         | 106 |
| Методические указания по фотометрическому определению п-бензохинона в атмосферном воздухе. МУК 4.1.605—96 . . . . .                                                                                                                                 | 112 |
| Методические указания по газохроматографическому определению 1-бромнафталина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.606—96 . . . . .                                                                                                                        | 117 |
| Методические указания по определению винилхлорида в атмосферном воздухе методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.607—96 . . . . .                                                                                                              | 123 |

## МУК 4.1.591—4.1.645—96, 4.1.662—97, 4.1.666—97

|                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Методические указания по определению гидрохинона в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.608—96 . . . . .                                  | 143 |
| Методические указания по газохроматографическому определению дивинилбензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.609—96 . . . . .                                          | 149 |
| Методические указания по газохроматографическому определению диметилизофталата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.610—96 . . . . .                                       | 155 |
| Методические указания по газохроматографическому определению диметилфталата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.611—96 . . . . .                                          | 161 |
| Методические указания по газохроматографическому определению диэтилбензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.612—96 . . . . .                                           | 168 |
| Методические указания по газохроматографическому определению диэтиленгликоля в атмосферном воздухе. МУК 4.1.613—96 . . . . .                                         | 174 |
| Методические указания по определению диэтилфталата в атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.614—96 . . . . .                | 181 |
| Методические указания по пламенно-фотометрическому определению калия хлорида в атмосферном воздухе. МУК 4.1.615—96 . . . . .                                         | 187 |
| Методические указания по газохроматографическому определению одноосновных карбоновых кислот в атмосферном воздухе. МУК 4.1.616—96 . . . . .                          | 192 |
| Методические указания по газохроматографическому определению ксиленолов, крезолов и фенола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.617—96 . . . . .                           | 201 |
| Методические указания по хромато-масс-спектрометрическому определению летучих органических веществ в атмосферном воздухе. МУК 4.1.618—96 . . . . .                   | 217 |
| Методические указания по газохроматографическому определению меркаптанов (метил-, этил-, пропил-, бутил-меркаптанов) в атмосферном воздухе. МУК 4.1.619—96 . . . . . | 229 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метилакрилата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.620—96 . . . . .                                           | 238 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метилаля в атмосферном воздухе. МУК 4.1.621—96 . . . . .                                                | 244 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метиламина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.622—96 . . . . .                                              | 250 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метил- и этилмеркаптанов в атмосферном воздухе. МУК 4.1.623—96 . . . . .                                | 258 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метилового и этилового спиртов в атмосферном воздухе. МУК 4.1.624—96 . . . . .                          | 267 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метилового эфира дихлоруксусной кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.625—96 . . . . .                 | 275 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метилголуилата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.626—96 . . . . .                                          | 282 |
| Методические указания по газохроматографическому определению метилформиата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.627—96 . . . . .                                           | 290 |

## МУК 4.1.591—4.1.645—96, 4.1.662—97, 4.1.666—97

|                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Методические указания по фотоколориметрическому определению 2-нафта в атмосферном воздухе. МУК 4.1.628—96 . . . . .                                                   | 297 |
| Методические указания по фотоколориметрическому определению нитрилов (C10—C16) в атмосферном воздухе. МУК 4.1.629—96 . . . . .                                        | 303 |
| Методические указания по определению о-нитроанилина в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.630—96 . . . . .                                | 309 |
| Методические указания по высокоэффективному жидкостному хроматографическому определению нитробензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.631—96 . . . . .                  | 316 |
| Методические указания по газохроматографическому определению пропилбензола, этилтолуолов, псевдокумола и нафталина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.632—96 . . . . .    | 321 |
| Методические указания по газохроматографическому определению псевдокумола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.633—96 . . . . .                                             | 330 |
| Методические указания по определению ремантадина в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.634—96 . . . . .                                   | 339 |
| Методические указания по газохроматографическому определению терефталевой кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.635—96 . . . . .                                     | 346 |
| Методические указания по определению тиомочевины в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.636—96 . . . . .                                   | 354 |
| Методические указания по газохроматографическому определению толуола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.637—96 . . . . .                                                  | 360 |
| Методические указания по газохроматографическому определению уксусной кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.638—96 . . . . .                                         | 366 |
| Методические указания по фотоколориметрическому определению фурфурола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.639—96 . . . . .                                                 | 372 |
| Методические указания по газохроматографическому определению фурфурола и метилфурфурола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.640—96 . . . . .                               | 378 |
| Методические указания по определению хлорамина ХБ в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.641—96 . . . . .                                  | 385 |
| Методические указания по газохроматографическому определению хлорангидрида $\beta$ -ацетилмеркаптопропионовой кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.642—96 . . . . . | 392 |
| Методические указания по ионохроматографическому определению хлора, брома, хлороводорода и бромоводорода в атмосферном воздухе. МУК 4.1.643—96 . . . . .              | 399 |
| Методические указания по газохроматографическому определению п-хлорфенола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.644—96 . . . . .                                             | 408 |
| Методические указания по газохроматографическому определению хлористого аллила в атмосферном воздухе. МУК 4.1.645—96 . . . . .                                        | 415 |
| Методические указания по определению массовой концентрации стирола в атмосферном воздухе методом газовой хроматографии. МУК 4.1.662—97 . . . . .                      | 421 |
| Методические указания по измерению концентрации волокон асбеста в атмосферном воздухе населенных мест. МУК 4.1.666—97 . . . . .                                       | 432 |

МУК 4.1.591—4.1.645—96, 4.1.662—97, 4.1.666—97

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Председателя  
Госкомсанэпиднадзора России – за-  
меститель Главного государственного  
санитарного врача Российской  
Федерации

С. В. Семенов

31 октября 1996 г.

Дата введения – с момента утвер-  
ждения

## **Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.591—96—4.1.645—96,  
4.1.662—97, 4.1.666—97**

---

### **Область применения**

Методические указания по определению концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе предназначены для использования в системе госсанэпиднадзора России, при проведении аналитического контроля ведомственными лабораториями предприятий, а также научно-исследовательских институтов, работающих в области гигиены окружающей среды. Методические указания разработаны с целью обеспечения контроля соответствия уровня содержания загрязняющих веществ их гигиеническим нормам – предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочно безопасным уровням

---

Издание официальное

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

воздействия (ОБУВ) – и являются обязательными при осуществлении аналитического контроля атмосферного воздуха.

Включенные в сборник методические указания разработаны в соответствии с требованиями ГОСТов 8.010—90 «Методики выполнения измерений», 17.2.4.02—81 «Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ», 17.0.02—79 «Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы. Основные положения», Р1.5—92 (пункты 7.3). Все методики анализа метрологически аттестованы и обеспечивают определение веществ с нижним пределом обнаружения не выше 0,8 ПДКм.р. и суммарной погрешностью, не превышающей 25 %, с отбором пробы воздуха в течение 20—30 мин при определении максимальной разовой концентрации или круглосуточном отборе пробы при определении среднесуточной концентрации.

В сборнике представлены методики контроля атмосферного воздуха за содержанием нормируемых соединений. Методики основаны на использовании физико-химических методов анализа – фотометрии, потенциометрии, тонкослойной хроматографии с различного вида детектированием, ионной хроматографии, газожидкостной, высокоэффективной жидкостной хроматографии, хромато-масс-спектрометрии. Приведено 55 методик по измерению концентраций 140 загрязняющих веществ на уровне и ниже их гигиенических нормативов в атмосферном воздухе населенных мест. Контролируемые вещества относятся к различным классам соединений: неорганическим веществам, ароматическим углеводородам, спиртам, органическим кислотам, эфирам, альдегидам, азотсодержащим углеводородам, фенолам, меркаптанам.

Методические указания одобрены и рекомендованы Комиссией по санитарно-гигиеническому нормированию «Лабораторно-инструментальное дело и метрологическое обеспечение» Госкомсанэпиднадзора России и бюро секции по физико-химическим методам исследования объектов окружающей среды Проблемной комиссии «Научные основы экологии человека и гигиены окружающей среды».

УТВЕРЖДЕНО

Первым заместителем Председателя  
Госкомсанэпиднадзора России – за-  
местителем Главного государствен-  
ного санитарного врача Российской  
Федерации

31 октября 1996 г.

МУК 4.1.642—96

Дата введения – с момента утвер-  
ждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Методические указания по  
газохроматографическому определению  
хлорангидрида  $\beta$ -ацетилмеркаптопропионовой  
кислоты в атмосферном воздухе**

Настоящие методические указания устанавливают газохро-  
матографическую методику количественного химического  
анализа атмосферного воздуха для определения в нем содер-  
жания хлорангидрида  $\beta$ -ацетилмеркаптопропионовой кислоты в  
диапазоне концентраций 0,02—0,8 мг/м<sup>3</sup>.

C<sub>5</sub>H<sub>7</sub>ClO<sub>2</sub>S

Мол. масса 166,63

Хлорангидрид  $\beta$ -ацетилмеркаптопропионовой кислоты (ХА  
БАМПК) – бесцветная жидкость с сильным неприятным  
запахом. Температура кипения – 120 °С при 30 мм рт. ст.  
Растворяется в ацетоне, метаноле и других органических  
растворителях. Легко гидролизуется водой с образованием  
 $\beta$ -ацетилмеркаптопропионовой кислоты (БАМПК). В воздухе  
присутствует в виде паров.

Издание официальное

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

ХА БАМПК обладает выраженным раздражающим действием. Рекомендуемые ОБУВ для атмосферного воздуха населенных мест – 0,03 мг/м<sup>3</sup>.

### 1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей  $\pm 16\%$ , при доверительной вероятности 0,95.

### 2. Метод измерений

Измерения концентрации ХА БАМПК выполняют методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием. ХА БАМПК путем гидролиза и омыления переводят в уксусную кислоту, экстрагируют последнюю диэтиловым эфиром и экстракт подвергают газохроматографическому анализу. Концентрирование вещества из воздуха осуществляют в дистиллированную воду.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы – 0,005 мкг.

Определению не мешают 6-метилпиколиновая кислота, гидрохлорид 6-метилпиколиновой кислоты. Мешают определению БАМПК и уксусная кислота.

Длительность анализа, включая отбор пробы, 150 мин.

### 3. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства, материалы и реактивы.

#### 3.1. Средства измерений

Хроматограф газовый с пламенно-ионизационным детектором

Барометр-анероид М-67

Весы аналитические ВЛА-200

Линейка измерительная

Лупа измерительная

Меры массы

Микрошприц, 10 мм<sup>3</sup>, типа МШ-10М

Посуда стеклянная лабораторная

рН-метр типа рН-121

Секундомер СДС пр-1-2-000

ТУ 2504-1797-75

ГОСТ 24104-80Е

ГОСТ 17435-72

ГОСТ 8309-75

ГОСТ 7328-82Е

ТУ 2.833-106

ГОСТ 1770-74Е,  
20292-74Е

ГОСТ 15150-69

ГОСТ 5072-79

## МУК 4.1.642—96

|                                                                             |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2;<br>пределы 0—55 °С, цена деления 1 °С | ГОСТ 215-73Е    |
| Шприц медицинский, 5 см <sup>3</sup>                                        | ТУ 64-1-1279-80 |
| Электроаспиратор с расходомером М-822                                       | МРТУ 42-862-64  |

### 3.2. Вспомогательные устройства

|                                                                                  |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Хроматографическая колонка из стекла длиной<br>1,5 м и внутренним диаметром 2 мм |                 |
| Баня водяная лабораторная с электронагревом                                      | ТУ 64-1-2850-80 |
| Дистиллятор                                                                      | ТУ 61-1-721-79  |
| Поглотительные приборы Рыхтера                                                   |                 |
| Редуктор водородный                                                              | ТУ 26-05-463-76 |
| Редуктор кислородный                                                             | ТУ 26-05-235-70 |
| Установка компрессорная УК-402М                                                  | ТУ 64-1-2985-78 |

### 3.3. Материалы

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Азот сжатый                  | ГОСТ 9393-74  |
| Водород сжатый               | ГОСТ 3022-89  |
| Воздух сжатый                | ГОСТ 11882-73 |
| Стекловата или стекловолокно |               |
| Стеклянные заглушки          |               |

### 3.4. Реактивы

|                                                                                                                  |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Дистиллированная вода                                                                                            | ГОСТ 6709-72 |
| Диэтиловый эфир, х. ч.                                                                                           | ГОСТ 6265-52 |
| Калия гидроксид, х. ч.                                                                                           | ГОСТ 4203-65 |
| Кислота серная, концентрированная, х. ч.                                                                         | ГОСТ 4204-77 |
| Порapak Q, фракция 80—100 меш. (ЧСФР)<br>или полисорб-1, (РФ), готовая насадка<br>для хроматографической колонки |              |
| Хлорангидрид $\beta$ -ацетилмеркаптопропионовой<br>кислоты                                                       |              |

## 4. Требования безопасности

4.1. При работе с реактивами соблюдают требования безопасности, установленные для работы с токсичными, едкими и легковоспламеняющимися веществами по ГОСТу 12.1.005-88.

4.2. При выполнении измерений с использованием газового хроматографа соблюдают правила электробезопасности в соответствии с ГОСТом 12.1.019-79 и инструкцией по эксплуатации прибора.

## 5. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений допускают лиц, имеющих квалификацию не ниже инженера-химика, с опытом работы на газовом хроматографе.

## 6. Условия измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- процессы приготовления и подготовки проб к анализу проводят в нормальных условиях согласно ГОСТу 15150-69 при температуре воздуха  $(20 \pm 10)$  °С, атмосферном давлении 630—800 мм рт. ст. и влажности не более 80 %;
- выполнение измерений на газовом хроматографе проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

## 7. Подготовка к выполнению измерений

Перед выполнением измерений проводят следующие работы: приготовление растворов, подготовка хроматографической колонки, установление градуировочной характеристики, отбор проб.

### 7.1 Приготовление растворов

*Исходный раствор ХА БАМПК для градуировки ( $c = 10 \text{ мг/см}^3$ ).* 250 мг вещества вносят в мерную колбу вместимостью 25 см<sup>3</sup>, доводят до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Срок хранения – 1 неделя.

*Рабочий раствор ХА БАМПК для градуировки ( $c = 0,1 \text{ мг/см}^3$ ).* 1 см<sup>3</sup> исходного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доводят объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Срок хранения – 1 неделя.

*10 М раствор калия гидроксида.* 56 г калия гидроксида растворяют в 80 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, переносят раствор в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доводят водой до метки.

### 7.2 Подготовка хроматографической колонки

Хроматографическую колонку перед заполнением насадками промывают дистиллированной водой, ацетоном, гексаном и высушивают в токе инертного газа. Сорбент порapak Q также промывают ацетоном и высушивают. Заполнение хроматографической колонки насадкой проводят под вакуумом. Концы

колонки закрывают стекловатой и, не подключая к детектору, кондиционируют в токе газа-носителя (азота) с расходом  $30 \text{ см}^3/\text{мин}$  в течение 3 ч. Затем, не прекращая подачи газа, колонку нагревают до  $220^\circ\text{C}$  со скоростью  $2^\circ\text{C}/\text{мин}$  и выдерживают при  $220^\circ\text{C}$  в течение 3 ч. После охлаждения колонку подключают к детектору, записывают нулевую линию в рабочем режиме. При отсутствии дрейфа нулевой линии колонка готова к работе.

### 7.3. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику устанавливают методом абсолютной градуировки на градуировочных растворах ХА БАМПК. Она выражает зависимость площади пика на хроматограмме ( $\text{мм}^2$ ) от концентрации ХА БАМПК в градуировочном растворе ( $\text{мкг}/\text{см}^3$ ) и строят по 5-ти сериям растворов для градуировки, каждая из которых состоит из 5-ти растворов. В мерные колбы вместимостью  $50 \text{ см}^3$  вносят рабочий раствор для градуировки в соответствии с табл. 1 и доводят объем до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают.

Таблица 1

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении концентрации ХА БАМПК

| Номер раствора для градуировки                                                       | 1    | 2   | 3   | 4   | 5   | 6    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|------|
| Объем рабочего раствора ХА БАМПК ( $c = 0,1 \text{ мг}/\text{см}^3$ ), $\text{см}^3$ | 0,25 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 10,0 |
| Концентрация ХА БАМПК в градуировочном растворе, $\text{мкг}/\text{см}^3$            | 0,5  | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 8,0 | 20,0 |

$5 \text{ см}^3$  каждого градуировочного раствора переносят в пробирки вместимостью  $15 \text{ см}^3$ , добавляют по  $4 \text{ см}^3$   $10 \text{ М}$  раствора калия гидроксида, затем помещают пробирки в водяную баню, нагревают до кипения и выдерживают при  $100^\circ\text{C}$  в течение 30 мин. При этом происходит гидролиз БАМПК с образованием уксусной кислоты (степень превращения более 95 %). Пробирки охлаждают до  $20^\circ\text{C}$ , величину рН растворов доводят до 1,0 концентрированной серной кислотой и экстрагируют уксусную кислоту 3-мя порциями диэтилового эфира по  $1 \text{ см}^3$ . Экстракты каждого градуировочного

раствора объединяют, измеряют суммарный объем и анализируют в следующих условиях:

|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| температура термостата колонок      | 200 °С                   |
| температура детектора               | 310 °С                   |
| температура испарителя              | 250 °С                   |
| расход газа-носителя (азота)        | 30 см <sup>3</sup> /мин  |
| расход водорода                     | 30 см <sup>3</sup> /мин  |
| расход воздуха                      | 300 см <sup>3</sup> /мин |
| скорость движения диаграммной ленты | 500 мм/ч                 |
| чувствительность шкалы электрометра | 4 × 10 <sup>-12</sup> А  |
| время удерживания уксусной кислоты  | 6 мин                    |
| Время удерживания диэтилового эфира | 45 сек.                  |

На полученной хроматограмме рассчитывают площадь пика и по средним результатам из 5-ти серий строят градуировочную характеристику. Градуировку проверяют 1 раз в квартал и при смене партии реактивов.

#### 7.4. Отбор проб

Воздух со скоростью 5 дм<sup>3</sup>/мин аспирируют через поглотительный прибор Рыхтера в течение 25 мин. В теплое время года следует охлаждать поглотительный прибор льдом. После отбора пробы концы поглотительных сосудов фиксируют стеклянными заглушками. Срок хранения пробы в холодильнике – 5 суток.

#### 8. Выполнение измерений

Водный раствор из поглотительного прибора переносят в пробирку, доводят объем до 5 см<sup>3</sup> дистиллированной водой. 1,0 мм<sup>3</sup> пробы вводят в испаритель прибора для определения фоновой концентрации уксусной кислоты. Затем к пробе добавляют 4 см<sup>3</sup> 10 М раствора гидроксида калия и далее проводят обработку и анализ пробы в условиях, указанных в п. 7.3 «Установление градуировочной характеристики». После проведения анализа на хроматограмме рассчитывают площадь пика и по градуировочной характеристике определяют концентрацию ХА БАМПК в пробе.

#### 9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию ХА БАМПК в атмосферном воздухе (мг/м<sup>3</sup>) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{(C_{\phi} - C_{\text{гр}}) \cdot V_1}{V_0}, \text{ где}$$

$C_{\text{гр}}$  – концентрация ХА БАМПК в водном растворе пробы, найденная по градуировочной характеристике,  $\text{мкг/см}^3$ ;

$C_{\phi}$  – концентрация фоновой уксусной кислоты, найденная по градуировочной характеристике,  $\text{мкг/см}^3$ ;

$V_1$  – объем водного раствора пробы,  $\text{см}^3$ ;

$V_0$  – объем отобранного воздуха, приведенный к нормальным условиям,  $\text{дм}^3$ ;

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273 \cdot P}{(273 + t) \cdot 760}, \text{ где}$$

$V_t$  – объем воздуха, отобранный для анализа,  $\text{дм}^3$ ;

$P$  – атмосферное давление в месте отбора пробы,  $\text{мм рт. ст.}$ ;

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

*Методические указания разработаны Павлиновым С. А. (Институт геофизики АН СССР, г. Москва).*

**Определение концентраций загрязняющих веществ  
в атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.591—96—4.1.645—96, 4.1.662—97, 4.1.666—97**

**Редактор Карнаухова А. А.  
Технический редактор Киселева Ю. А.**

**Формат 60x88/16.**

**Подписано в печать 17.09.97**

**Тираж 5000 экз.**

**Печ. л. 28,5  
Заказ 6846**

**ЛР № 020877 от 20.05.94 г.**

**Министерство здравоохранения Российской Федерации  
101431, Москва, Рахмановский пер., д. 3**

**Оригинал-макет подготовлен к печати  
Информационно-издательским центром Минздрава России  
125167, Москва, проезд Аэропорта, 11. Отдел реализации, тел. 198-61-01**

**Отпечатано с готового оригинал-макета в филиале Государственного ордена  
Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени  
Московского предприятия «Первая Образцовая типография»  
Комитета Российской Федерации по печати.  
113114, Москва, Шлюзовая наб., 10**