

**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*

#### **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: Мальшева А. Г. (руководитель), Зиновьева Н. П., Суворова Ю. Б., Растяйников 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 адмантана 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(-)- $\alpha$ -аминофенилуксусной 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 серноокислого и аммония надсерноокислого 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 метилала 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

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 ПДК<sub>м.р.</sub> 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 4.1.640—96

Дата введения – с момента утвер-  
ждения

## 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Методические указания по  
газохроматографическому определению  
фурфуrolа и метилфурфуrolа  
в атмосферном воздухе**

Настоящие методические указания устанавливают газохро-  
матографическую методику количественного химического  
анализа атмосферного воздуха для определения в нем содер-  
жания фурфуrolа и метилфурфуrolа в диапазоне концентраций  
0,035—0,7 мг/м<sup>3</sup>.

C<sub>4</sub>H<sub>3</sub>OSNO

Мол. масса 96,08

Фурфуrol (2-фуральдегид) – бесцветная жидкость, плот-  
ность – 1,1614 г/см<sup>3</sup>, температура кипения – 161,7 °С, тем-  
пература плавления – –36,2 °С, растворяется в воде, спирте,  
эфире, хлороформе. В воздухе находится в виде паров.

Вызывает судороги и паралич, обладает раздражающим  
действием, вызывает экземы. Предельно допустимая концент-  
рация в атмосферном воздухе населенных мест – 0,05 мг/м<sup>3</sup>.

Издание официальное

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

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>

Мол. масса 110,10

Метилфурфурол (5-метилфуральдегид-2) - светло-желтая жидкость, плотность - 1,107 г/см<sup>3</sup>, температура кипения - 186—187 °С, растворяется в воде, спирте, эфире, хлороформе. В воздухе находится в виде паров.

ОБУВ метилфурфуrolа в атмосферном воздухе населенных мест - 0,2 мг/м<sup>3</sup>.

### 1. Погрешность измерений

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

### 2. Метод измерений

Измерения концентраций фурфурола и метилфурфуrolа выполняют методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием. Концентрирование веществ из воздуха осуществляется поглощением в дистиллированную воду и экстракцией хлороформом.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме всей анализируемой пробы - 0,01 мкг.

Определению не мешают: метанол, органические кислоты, одноатомные фенолы, диэтиловый эфир, ацетон в количествах, не превышающих содержание определяемых веществ в пробе.

### 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 типа МШ-10М

ТУ 2504-1797-75

ГОСТ 24104-80Е

ГОСТ 17435-72

ГОСТ 8309-75

ГОСТ 7328-82Е

ГОСТ 8043-75

## МУК 4.1.640—96

Посуда стеклянная лабораторная	ГОСТ 1770-74Е и 20292-74Е
Секундомер	ГОСТ 5072-79
Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2; пределы 0—55 °С, цена деления 1 °С	ГОСТ 215-73Е
Электроаспиратор М 822	ТУ 64-1-862-77

### 3.2. Вспомогательные устройства

Баня водяная	ТУ 61-1-2850-76
Делительная воронка	ГОСТ 8613-75
Дистиллятор	ТУ 61-1-721-79
Поглотительные сосуды типа «Шмель», конструкция ВНИИ биологического приборостроения	
Редуктор водородный	ТУ 26-05-463-76
Редуктор кислородный	ТУ 26-05-235-70
Ротационный вакуумный испаритель ИР-1М	ТУ 25-11-917-76
Чашка фарфоровая	ГОСТ 9147-80
Хроматографическая колонка длиной 3 м и внутренним диаметром 3 мм	

### 3.3. Материалы

Азот сжатый	ГОСТ 9293-74
Водород сжатый	ГОСТ 3022-89
Воздух сжатый	ГОСТ 11882-73
Стекловата или стекловолокно	
Стеклянные заглушки	

### 3.4. Реактивы

Ацетон, ч. д. а.	ГОСТ 2603-79
Ацетонитрил, х. ч.	ТУ 6-09-4326-76
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-77
Гексан, ч.	ТУ 6-09-3375-78
Мегилфурфурол, ч.	ТУ 6-09-16-1311-82
Полихром-1, фракция 0,2—0,5 мм	ТУ 6-09-36-03-74
Полиэтиленгликоль-20М	ТУ 6-14-822-72
Полиэтиленгликольадипинат	ТУ 6-09-4544-77
Спирт дециловый, ч.	ТУ 6-09-1514-75
Фурфурол, х. ч.	ГОСТ 10930-74
Хлороформ, ч.	ТУ 6-09-4263-76

#### 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 растворов и подготовки проб к анализу проводят в нормальных условиях согласно ГОСТу 1515-0-69 при температуре воздуха ( $20 \pm 10$ ) °С, атмосферном давлении 630—800 мм рт. ст. и влажности воздуха 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 градуировочного коэффициента, отбор проб.

##### 7.1. Приготовление растворов

*Исходный раствор фурфурола и метилфурфурола для градуировки ( $c = 1,0 \text{ мг/см}^3$ ). 50 мг фурфурола или метилфурфурола вносят в мерную колбу вместимостью  $50 \text{ см}^3$ , доводят до метки дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Срок хранения – 1 неделя в холодильнике.*

*Рабочий раствор фурфурола и метилфурфурола для градуировки ( $c = 0,01 \text{ мг/см}^3$ ).  $1,0 \text{ см}^3$  исходного раствора помещают в мерную колбу вместимостью  $100 \text{ см}^3$ , доводят до метки*

дистиллированной водой и тщательно перемешивают. Срок хранения - 3 дня в холодильнике.

*Исходный раствор внутреннего стандарта для градуировки* ( $c = 10 \text{ мг/см}^3$ ). 250 мг децилового спирта вносят в мерную колбу вместимостью  $25 \text{ см}^3$ , доводят до метки ацетонитрилом и тщательно перемешивают. Срок хранения - 1 месяц в холодильнике.

*Рабочий раствор внутреннего стандарта для градуировки* ( $c = 0,1 \text{ мг/см}^3$ ).  $1,0 \text{ см}^3$  исходного раствора помещают в мерную колбу вместимостью  $100 \text{ см}^3$ , доводят объем до метки ацетонитрилом и тщательно перемешивают. Срок хранения - 1 месяц в холодильнике.

### 7.2. Подготовка хроматографической колонки

Насадку для хроматографической колонки (3,5 % ПЭГ-20М и 1,5 % ПЭГА на полихроме-1) готовят следующим образом: 3,5 г ПЭГ-20М и 1,5 г ПЭГА растворяют в хлороформе. В фарфоровую чашку помещают 100 г полихроме-1 и заливают приготовленным раствором. Смесь осторожно перемешивают, сначала при комнатной температуре, затем, нагревая на водяной бане, до полного удаления растворителя. Хроматографическую колонку перед заполнением насадками промывают дистиллированной водой, ацетоном, гексаном, высушивают в токе азота. Заполнение хроматографической колонки насадкой проводят под вакуумом. Концы заполненной колонки закрывают стекловатой и, не подключая к детектору, кондиционируют в токе газа-носителя, с расходом  $20\text{--}30 \text{ см}^3/\text{мин}$  в течение 14 ч при температуре  $160^\circ\text{C}$ . После охлаждения колонку подключают к детектору, записывают нулевую линию в рабочем режиме. При отсутствии дрейфа нулевой линии колонка готова к работе.

### 7.3. Установление градуировочного коэффициента

Градуировочный коэффициент устанавливают на рабочих растворах фурфурола и метилфурфурола и рабочем растворе внутреннего стандарта. Он выражает зависимость отношений площадей пиков вещества и стандарта от отношений масс вещества и стандарта. Градуировочный коэффициент определяется не менее 5-ти раз. Для этого  $10 \text{ см}^3$  рабочего раствора фурфурола (или метилфурфурола) переносят в делительную воронку и 3 раза экстрагируют  $3 \text{ см}^3$  хлороформа. Экстракты соединяют, добавляют  $1 \text{ см}^3$  раствора внутреннего стандарта и

упаривают на ротационном испарителе при температуре 40 °С до остаточного объема 1 см<sup>3</sup>. 1 мм<sup>3</sup> вводят в испаритель хроматографа и анализируют при следующих условиях:

температура термостата колонки и детектора	110 °С
температура испарителя	175 °С
скорость потока газа-носителя (азота)	25—30 см <sup>3</sup> /мин
скорость потока водорода	30 см <sup>3</sup> /мин
скорость потока воздуха	300 см <sup>3</sup> /мин
скорость движения диаграммной ленты	240 мм/ч

Относительное время удерживания:

хлороформ	0,17
ацетонитрил	0,22
фурфурол	0,33
метилфурфурол	0,60
дециловый спирт	1,00

На полученной хроматограмме рассчитывают площади пиков фурфурола (метилфурфурола) и внутреннего стандарта. По средним результатам из 5-ти измерений определяют градуировочный коэффициент:

$$K = \frac{S_{\phi} \cdot m_{ст}}{S_{ст} \cdot m_{\phi}}, \text{ где}$$

$m_{\phi}$ ,  $m_{ст}$  – массы фурфурола и децилового спирта (внутреннего стандарта) в хроматографируемой смеси, мг;

$S_{\phi}$ ,  $S_{ст}$  – площади пиков фурфурола и децилового спирта соответственно, мм<sup>2</sup>.

Проверку градуировочного коэффициента проводят не реже 1 раза в квартал и при смене партии реактивов, согласно ГОСТу 12.1.016-79.

#### 7.4. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86. Воздух со скоростью 15 дм<sup>3</sup>/мин аспирируют через 2 последовательно соединенных поглотительных прибора, содержащих по 10 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, в течение 20 мин. Срок хранения проб – до 3-х суток в холодильнике в герметично закрытых приборах.

### 8. Выполнение измерений

Поглотительные растворы из 2-х пробоотборников анализируют отдельно в условиях, указанных в п. 7.3.

На хроматограмме рассчитывают площади пиков фурфурола (метилфурфурола) и внутреннего стандарта.

### 9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию фурфурола (метилфурфурола) в атмосферном воздухе ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{m_{cm} \cdot S_{\phi 1}}{S_{cm1} \cdot K \cdot V_0} + \frac{m_{cm} \cdot S_{\phi 2}}{S_{cm2} \cdot K \cdot V_0}, \text{ где}$$

$S_{\phi 1}$ ,  $S_{\phi 2}$  – площади пиков фурфурола (метилфурфурола) на хроматограммах при анализе проб из I и II поглотительных приборов,  $\text{мм}^2$ ;

$K$  – градуировочный коэффициент;

$m_{ст}$  – масса внутреннего стандарта, добавленная ко всей пробе, мг;

$S_{ст1,2}$  – площади пиков внутреннего стандарта на хроматограммах при анализе проб из I и II поглотительных приборов,  $\text{мм}^2$ ;

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

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

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

$P$  – атмосферное давление в месте отбора пробы, мм рт. ст.;

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

*Методические указания разработаны Е. А. Дорфманом, В. Г. Костенко, Ю. А. Пушкиным, Е. Н. Коноваловой (НПО ВНИИ Гидролиз, г. Санкт-Петербург).*

**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