

**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., 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 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 кис- лоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием. МУК 4.1.593—96 . . . . .	22
Методические указания по высокоэффективному жидкостному хрома- тографическому определению D(-)- $\alpha$ -аминифенилуксусной кислоты. МУК 4.1.594—96 . . . . .	29
Методические указания по определению 2-аминоэтилсерной кисло- ты в атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.595—96 . . . . .	35
Методические указания по фотометрическому определению солей аммо- ния 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-этил- анилина, 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 аро- матических, 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 беназола П (2-/2'-гидрокси-5'-метилфенил/бензтриазол) в атмос- ферном 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-бен- зохинона в атмосферном воздухе. МУК 4.1.605—96 . . . . .	112
Методические указания по газохроматографическому определению 1-бром- нафталина 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 метилголулата 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-нафтола 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 4.1.627—96

Дата введения – с момента утвер-  
ждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Методические указания по  
газохроматографическому определению  
метилформиата в атмосферном воздухе**

Настоящие методические указания устанавливают газохро-  
матографическую методику количественного химического  
анализа атмосферного воздуха для определения в нем содер-  
жания метилформиата в диапазоне концентраций 0,036—  
0,52 мг/м<sup>3</sup>.

C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>

Мол. масса 60,05

Метилформиат – жидкое бесцветное вещество с резким  
запахом. Температура плавления – 99 °С; температура кипения  
– 31,5 °С, плотность – 1,0031 г/см<sup>3</sup> (0 °С); упругость пара –  
400 мм рт. ст. (16 °С). Хорошо растворяется в спиртах,  
эфирах, углеводородах, в воде – 30,4 г/100 г (20 °С).

Метилформиат оказывает токсическое действие на централь-  
ную нервную систему, слизистые глаз, носовой полости, легкие,  
кровь. Влияет на активность некоторых ферментов.

---

Издание официальное

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

В воздухе может находиться в виде паров. ОБУВ для атмосферного воздух населенных мест – 0,04 мг/м<sup>3</sup>.

### 1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей  $\pm 17,4$  %, при доверительной вероятности 0,95.

### 2. Метод измерений

Измерение концентрации метилформиата выполняют методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием. Концентрирование метилформиата из воздуха осуществляют абсорбцией в воду с последующим анализом равновесной паровой фазы.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы – 9 мкг.

Определению не мешают: динил, метилбензоат, метилтолуилат, диметилтерефталат, диметилизофталат, диметилортофталат, динонилфталат, оксиды серы, углерода, азота, метиловый, этиловый, пропиловый спирты в количествах, превышающих их ПДК в 10 раз.

### 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 МШ-10

Посуда стеклянная лабораторная

Секундомер СДС пр-1-2-000

Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2; пределы 0—55 °С, цена деления 0,1 °С

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 5072-79

ГОСТ 215-73Е

Шприц медицинский вместимостью 2 см<sup>3</sup> ТУ 64-1-378-83

Электроаспиратор для отбора проб воздуха «Эжектор», изготовленный в экспериментально-технических мастерских при НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Ленинград, с пределом измерения 25 дм<sup>3</sup>/мин, с ценой деления 1 дм<sup>3</sup>/мин (или любой другой аспиратор)

### 3.2. Вспомогательные устройства

Хроматографическая колонка из стекла или стали длиной 3 м и внутренним диаметром 3 мм

Вакуумный компрессор марки ВН-461М ТУ 26-06-459-69

Дистиллятор ТУ 61-1-721-79

Поглотители Рыхтера ЗР

Редуктор водородный ТУ 26-05-463-76

Редуктор кислородный ТУ 26-05-235-70

Баня водяная

Стекланный флакон с навинчивающейся пробкой и вставкой из самоуплотняющейся резины вместимостью 40 см<sup>3</sup>

Чашка выпарительная ГОСТ 91471-80

### 3.3. Материалы

Аргон (или другой инертный газ) сжатый в баллонах

ГОСТ 10157-79

Водород сжатый в баллонах

ГОСТ 3022-80

Воздух сжатый в баллонах

ГОСТ 17433-80

Лед

Стекловата или стекловолокно

Стекланные заглушки

### 3.4. Реактивы

Ацетон, х. ч.

ГОСТ 2603-79

Вода дистиллированная

ГОСТ 6709-77

Метилформиат, ч.

ТУ 6-09-11-1757-83

Натрий хлористый, х. ч.

ГОСТ 423377

Полиэтиленгликоль 2000 (ПЭГ 20М) или его аналог – неподвижная жидкая фаза

Хлороформ, х. ч.

ГОСТ 20015-74

Хроматон N-A-W-HMCS (фр. 0,16—0,20)

Этанол ректификованный

ГОСТ 18300-72

#### 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 15150-69 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, рекомендуемых 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

*Рабочий раствор метилформиата для градуировки* ( $c = 1 \text{ мг/см}^3$ ) готовят растворением навески 50,0 мг в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 50 см<sup>3</sup>. Раствор стабилен в течение месяца при хранении в холодильнике.

##### 7.2. Подготовка хроматографической колонки

Насадка для хроматографической колонки состоит из 10 % ПЭГ 20 М, нанесенного на хроматон-N-FW-НМС. Для приготовления насадки в фарфоровой чашке взвешивают 1,6 г ПЭГ

20 М, растворяют в 50 см<sup>3</sup> хлороформа и в раствор вносят 16,0 г хроматона. Непрерывно помешивая содержимое чашки, выпаривают растворитель на водяной бане до сыпучего состояния. Перед заполнением насадкой хроматографическую колонку промывают горячей водой, дистиллированной водой, ацетоном, этиловым спиртом и высушивают в токе газа-носителя. Заполнение хроматографической колонки насадкой проводят под вакуумом. Концы колонки закрывают стекловатой и, не подключая к детектору, кондиционируют в токе газа-носителя при постепенном повышении температуры от 80 до 250 °С со скоростью 1 град/мин. При температуре 250 °С колонку выдерживают 4 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 метилформиата. Для этого готовят 5-ти серий растворов для градуировки. Каждую серию, состоящую из 5-ти растворов готовят в стеклянных флаконах с навинчивающейся пробкой и прокладкой из самоуплотняющейся резины вместимостью 40 см<sup>3</sup>. Для этого в каждый флакон вносят 25 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, 6,0 г натрия хлорида и с помощью микрошприца рабочий раствор метилформиата в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении концентрации метилформиата

Номер раствора для градуировки	1	2	3	4	5
Объем рабочего раствора (с = 1 мг/см <sup>3</sup> ), см <sup>3</sup>	0,009	0,013	0,026	0,065	0,130
Масса метилформиата, мг	0,009	0,013	0,026	0,065	0,130

Флакон плотно закрывают, помещают в водяную баню с температурой 50 °С (±1 °С) и выдерживают 10 мин, после чего нагретым медицинским шприцем отбирают 2,0 см<sup>3</sup> рав-

новесной паровой фазы и хроматографируют в следующем режиме:

температура термостата колонок	70 °С
температура детектора	70 °С
температура испарителя	100 °С
расход газа-носителя (аргона)	25 см <sup>3</sup> /мин
расход водорода	25 см <sup>3</sup> /мин
расход воздуха	250 см <sup>3</sup> /мин
скорость движения диаграммной ленты	200 мм/ч
время удерживания метилформиата	2 мин 48 сек.

На хроматограмме рассчитывают высоты пиков метилформиата и по средним значениям из 5-ти измерений устанавливают градуировочную характеристику, выражающую зависимость высоты пика (мм) от массы (мкг) метилформиата. Проверку градуировочной характеристики проводят 1 раз в квартал и при смене партии реактивов.

#### 7.4. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86. Два последовательно соединенных поглотителя Рыхтера ЗР, содержащих каждый по 15 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, помещают в лед и соединяют с аспиратором для отбора воздушных проб. Пропускают воздух со скоростью 10 дм<sup>3</sup>/мин в течение 25 мин. Затем поглотители отсоединяют от аспиратора, герметизируют концы заглушками и переносят в лабораторию. Анализируют в день отбора.

### 8. Выполнение измерений

После отбора пробы воздуха жидкость из поглотительных сосудов переливают в стеклянный флакон, в случае необходимости доводят уровень до 25 см<sup>3</sup>, вносят 6,0 г хлорида натрия, плотно закрывают и анализируют согласно п. 7.3 настоящей методики.

На хроматограмме измеряют высоту пика и по градуировочной характеристике определяют массу метилформиата в пробе (мг).

### 9. Вычисление результатов измерений

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

$$C = \frac{m \cdot 1000}{V}, \text{ где}$$

$m$  – масса метилформиата в пробе, найденная по градуировочной характеристике, мг;

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

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

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

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

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

*Методические указания разработаны Л. И. Гостевой, В. М. Старовой, В. Н. Поляковой (ВНИИ и проектный институт мономеров, г. Тула).*

**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