

**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**

**M54**

**M54 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., Растворников 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 атамантана в атмосферном воздухе. МУК 4.1.591—96 . . . . .	8
Методические указания по газохроматографическому определению 2-аллилоксизтилового спирта в атмосферном воздухе. МУК 4.1.592—96 . . . . .	14
Методические указания по определению аминофенилуксусной 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 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 бензозола 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 высокоеффективной 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-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, хлорводорода 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 государствен-  
ного 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 низким 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 4.1.610—96

Дата введения – с момента утвер-  
ждения

#### 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

### Методические указания по газохроматографическому определению диметилизофталата в атмосферном воздухе

Настоящие методические указания устанавливают газохроматографическую методику количественного химического анализа атмосферного воздуха для определения в нем содержания диметилизофталата в диапазоне концентраций 0,008–0,100 мг/м<sup>3</sup>.

C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>O<sub>4</sub>

Мол. масса 194,19

Диметилизофталат (диметиловый эфир 1,3-бензодикарбоновой кислоты) – бесцветные кристаллы. Температура плавления – 68 °С, температура кипения – 124 °С. Растворяется в спиртах, хлороформе, диоксане, четырёххлористом углероде. В воде не растворяется. В воздухе может находиться в виде аэрозоля.

Диметилизофталат обладает общетоксичным действием, относится к 2-му классу опасности. ПДКс.с. для атмосферного воздуха населенных мест – 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

---

Издание официальное

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

## 1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей  $\pm 21\%$ , при доверительной вероятности 0,95.

## 2. Метод измерений

Измерения концентрации диметилизофталата выполняют методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием. Концентрирование из воздуха осуществляют на фильтр АФА. Экстракцию диметилизофталата с фильтра проводят четыреххлористым углеродом.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы – 8 мкг.

Определению не мешают: бензойная, п-толуиловая, терефталевая и ортофталевая кислоты и их метиловые эфиры в количествах до 10 ПДК их содержания в воздухе.

## 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**

Аспирационное устройство типа «Эжектор», позволяющее отбирать пробу с необходимой скоростью 40 дм<sup>3</sup>/мин

Барометр-анероид М-67

ТУ 2504-1797-75

Весы аналитические ВЛА-200

ГОСТ 24104-80

Колбы мерные вместимостью 500 и 100 см<sup>3</sup>, 2-го кл. точности, с погрешностью 0,2 см<sup>3</sup>,

ГОСТ 1770-74

Линейка масштабная

ГОСТ 17435-72

Меры массы Г-2-210, 2 кл.

ГОСТ 7328-82

Микрошлиц МШ-10

ТУ 2.838-106

Пипетки вместимостью 0,1 и 1,0 см<sup>3</sup>, 2 кл.

ГОСТ 20292-74Е

Секундомер 2-го кл. точности

ГОСТ 5072-79

Термометр лабораторный шкальный, ТЛ-2

ГОСТ 215-73Е

### 3.2. Вспомогательные устройства

Баня водяная

ТУ 61-1-28-50-76

Бюкс СВ-23/12

ГОСТ 25336-12

МУК 4.1.610—96

Вакуумный насос

ТУ 26-06-459-69

Дистиллятор

ТУ 61-1-721-79

Редуктор водородный

ТУ 26-05-463-76

Редуктор кислородный

ТУ 26-05-235-70

Хроматографическая колонка из стекла  
или стали длиной 2 м и внутренним диа-  
метром 3 мм

ГОСТ 16285-80

Чашка фарфоровая № 3

ГОСТ 9147-80

### 3.3. Материалы

Аргон (или другой инертный газ) сжатый

ГОСТ 10157-79

Водород сжатый

ГОСТ 3922-80

Воздух сжатый

ГОСТ 17433-80

Стекловата

Стеклянные заглушки

Фильтры пористые АФА-ВП-20

ТУ 96-7186-70

### 3.4. Реактивы

Апиезон L (производство США)

ГОСТ 2603-79

Ацетон, х. ч.

Бентон-34 (производство США)

ТУ 6-09-5156-84

Диметилизофталат, ч.

МРТУ 6-09-1939-64

Дипропиладипинат, ч.

ГОСТ 6709-77

Вода дистиллированная

Хроматон N-AW зернением 0,315—0,400 мм

ГОСТ 20015-74

или его аналог

Хлороформ, х. ч.

ГОСТ 20288-74

Четыреххлористый углерод, ч. д. а.

ГОСТ 18300-72

Этанол, х. ч.

## 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, рекомендованных технической документацией к прибору.

## 7. Подготовка к выполнению измерений

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

### 7.1. Приготовление растворов

*Исходный раствор диметилизофталата для градуировки ( $c = 0,5 \text{ мг}/\text{см}^3$ ):* 50 мг диметилизофталата вносят в колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, доводят до метки этиловым спиртом и перемешивают. Срок хранения — около года.

*Стандартный раствор дипропиладипината ( $c = 0,05 \text{ мг}/\text{см}^3$ ):* 25 мг дипропиладипината вносят в колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>, доводят до метки этиловым спиртом и перемешивают. Срок хранения — около года.

### 7.2. Подготовка хроматографической колонки

Сорбент для хроматографической колонки готовят из 10 % Бентона-34 и 4 % Апиезона L на хроматоне N-AW. С этой целью взвешивают 1,0 г Бентона-34, 0,4 г Апиезона L, помещают их в фарфоровую чашку и заливают 50 см<sup>3</sup> хлороформа. После растворения вносят 10,0 г хроматона N-AW и выпаривают растворитель на водяной бане при постоянном помешивании до сыпучего состояния.

Стальную или стеклянную разделительную колонку, промытую ацетоном, этиловым спиртом и высушеннную, при помощи вакуумного насоса заполняют охлаждённой набивкой. Затем

колонку закрепляют в термостате хроматографа, не присоединяя к детектору, и кондиционируют в токе газа-носителя с расходом 40 см<sup>3</sup>/мин при повышении температуры термостата колонок от 80 до 190 °С со скоростью 1 °С/мин. При температуре 190 °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 внутреннего стандарта с учетом градуировочного коэффициента на градуировочных растворах диметилизофталата. С этой целью готовят 5-ти серий растворов для градуировки. Каждую серию, состоящую из 5-ти градуировочных растворов, готовят в бюксах вместимостью 5,0 см<sup>3</sup>. В бюксы помещают фильтр АФА-ВП-20, на который наносят по 0,016—0,02—0,04—0,1—0,2 см<sup>3</sup> исходного раствора диметилизофталата, что соответствует его содержанию 0,008—0,010—0,020—0,050—0,100 мг соответственно и добавляют 2,0 см<sup>3</sup> четыреххлористого углерода. В течение 2 мин проводят экстракцию, затем фильтр извлекают из бюкса и вносят 0,5 см<sup>3</sup> стандартного раствора дипропиладипината (внутренний стандарт). Раствор выпаривают в потоке воздуха в вытяжном шкафу до объема примерно 0,2 см<sup>3</sup>. В испаритель прибора вводят по 1—3 мм<sup>3</sup> каждого градуировочного раствора и анализируют в следующих условиях:

температура термостата колонок и детектора	160 °С
температура испарителя	280 °С
расход газа-носителя (аргона)	40 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	600 мм/ч
время удерживания диметилизофталата	2 мин 13 сек

На хроматограмме рассчитывают площади пиков диметилизофталата и внутреннего стандарта (дипропиладипината). Вычисляют градуировочный коэффициент по формуле:

$$K = \frac{S_{cm} \cdot m}{S \cdot mcm}, \text{ где}$$

## МУК 4.1.610—96

т, мст – масса диметилизофталата и дипропиладипината, внесенная в бюкс, мг;

S,  $\text{cm}^2$  – площадь пиков диметилизофталата и дипропиладипината,  $\text{mm}^2$ .

Проверку градуировочного коэффициента проводят 1 раз в квартал или при смене партии реактивов.

### 7.4. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86, на фильтр АФА, укрепленный в фильтродержателе, со скоростью 40  $\text{dm}^3/\text{мин}$  в течение 20 мин. Фильтр извлекают из фильтродержателя, помещают в бюкс и переносят в лабораторию. Срок хранения пробы – 3 суток.

### 8. Выполнение измерений

В бюкс с фильтром добавляют 2,0  $\text{cm}^3$  четыреххлористого углерода и через 2 мин экстракции фильтр извлекают. В экстракт вносят 0,5  $\text{cm}^3$  стандартного раствора дипропиладипината и далее пробу обрабатывают так, как указано в п. 7.3.

На хроматограмме рассчитывают площади пиков диметилизофталата и дипропиладипината.

### 9. Вычисление результатов измерений

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

$$C = \frac{S \cdot mst \cdot K \cdot 1000}{Scm \cdot V_0}, \text{ где}$$

$V_0$  – объем пробы 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 пробы воздуха,  $\text{дм}^3$ ;

P – атмосферное давление при отборе пробы воздуха, мм рт. ст.;

t – температура воздуха при отборе проб,  $^{\circ}\text{C}$ .

*Методические указания разработаны Л. И. Гостевой, Л. Н. Волченковой (ВНИПИ 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.**

**Подписано в печать 17.09.97**

**Формат 60x88/16.**

**Печ. л. 28,5**

**Тираж 5000 экз.**

**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**