

**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 адамонтана 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 бензола 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 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 газохро-  
матографическую методику количественного химического  
анализа атмосферного воздуха для определения в нем содер-  
жания 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-бензолдикарбо-  
новой кислоты) – бесцветные кристаллы. Температура плавл-  
ения – 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 рас-  
пространены 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 хроматографией 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

Весы аналитические ВЛА-200

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

Линейка масштабная

Меры массы Г-2-210, 2 кл.

Микрошприц МШ-10

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

Секундомер 2-го кл. точности

Термометр лабораторный шкальный, ТЛ-2

ТУ 2504-1797-75

ГОСТ 24104-80

ГОСТ 1770-74

ГОСТ 17435-72

ГОСТ 7328-82

ТУ 2.838-106

ГОСТ 20292-74Е

ГОСТ 5072-79

ГОСТ 215-73Е

### 3.2. Вспомогательные устройства

Баня водяная

Бюкс СВ-23/12

ТУ 61-1-28-50-76

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 диаметром 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)	
Ацетон, х. ч.	ГОСТ 2603-79
Бентон-34 (производство США)	
Диметилизофталат, ч.	ТУ 6-09-5156-84
Дипропиладипинат, ч.	МРТУ 6-09-1939-64
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-77
Хроматон N-AW зернением 0,315—0,400 мм или его аналог	
Хлороформ, х. ч.	ГОСТ 20015-74
Четыреххлористый углерод, ч. д. а.	ГОСТ 20288-74
Этанол, х. ч.	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, рекомендованных технической документацией к прибору.

## 7. Подготовка к выполнению измерений

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

### 7.1. Приготовление растворов

*Исходный раствор диметилизофталата для градуировки ( $c = 0,5 \text{ мг/см}^3$ ):* 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 ( $c = 0,05 \text{ мг/см}^3$ ):* 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 % Аписезона L на хроматоне N-AW. С этой целью взвешивают 1,0 г Бентона-34, 0,4 г Аписезона 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 высушенную, при помощи вакуумного насоса заполняют охлаждённой набивкой. Затем

колонок закрепляют в термостате хроматографа, не присоединяя к детектору, и кондиционируют в токе газа-носителя с расходом  $40 \text{ см}^3/\text{мин}$  при повышении температуры термостата колонок от  $80$  до  $190^\circ\text{C}$  со скоростью  $1^\circ\text{C}/\text{мин}$ . При температуре  $190^\circ\text{C}$  колонку выдерживают  $4 \text{ ч}$ . 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  $5,0 \text{ см}^3$ . В бюксы помещают фильтр АФА-ВП-20, на который наносят по  $0,016$ — $0,02$ — $0,04$ — $0,1$ — $0,2 \text{ см}^3$  исходного раствора диметилизофталата, что соответствует его содержанию  $0,008$ — $0,010$ — $0,020$ — $0,050$ — $0,100 \text{ мг}$  соответственно и добавляют  $2,0 \text{ см}^3$  четыреххлористого углерода. В течение  $2 \text{ мин}$  проводят экстракцию, затем фильтр извлекают из бюкса и вносят  $0,5 \text{ см}^3$  стандартного раствора дипропиладипината (внутренний стандарт). Раствор выпаривают в потоке воздуха в вытяжном шкафу до объема примерно  $0,2 \text{ см}^3$ . В испаритель прибора вводят по  $1$ — $3 \text{ мм}^3$  каждого градуировочного раствора и анализируют в следующих условиях:

температура термостата колонок и детектора	$160^\circ\text{C}$
температура испарителя	$280^\circ\text{C}$
расход газа-носителя (аргона)	$40 \text{ см}^3/\text{мин}$
расход водорода	$30 \text{ см}^3/\text{мин}$
расход воздуха	$300 \text{ см}^3/\text{мин}$
скорость движения диаграммной ленты	$600 \text{ мм}/\text{ч}$
время удерживания диметилизофталата	$2 \text{ мин } 13 \text{ сек}$

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

$$K = \frac{S_{\text{см}} \cdot m}{S \cdot m_{\text{см}}}, \text{ где}$$

$m$ ,  $m_{ст}$  – масса диметилизофталата и дипропиладипината, внесенная в бюкс, мг;

$S$ ,  $S_{ст}$  – площадь пиков диметилизофталата и дипропиладипината,  $мм^2$ .

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  $дм^3/мин$  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  $см^3$  четыреххлористого углерода и через 2 мин экстракции фильтр извлекают. В экстракт вносят 0,5  $см^3$  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 ( $мг/м^3$ ) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{S \cdot m_{ст} \cdot K \cdot 1000}{S_{ст} \cdot V_0}, \text{ где}$$

$V_0$  – объем пробы воздуха, приведенный к нормальным условиям,  $дм^3$ ;

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

$V_t$  – объем пробы воздуха,  $дм^3$ ;

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

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

*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.

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