**Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации**

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**

gost.e-ecolog.ru

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

# Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

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

ББК 51.21я8
М54

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

ISBN 5—7508—0102—0

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

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

3. Введены впервые.

**ББК 51.21я8**

ISBN 5—7508—0102—0

©Информационно-издательский
центр Минздрава России

## Содержание

Область применения . . . . . 6

Методические указания по газохроматографическому определению адамантана в атмосферном воздухе. МУК 4.1.591—96 . . . . . 8

Методические указания по газохроматографическому определению 2-аллилоксиэтилового спирта в атмосферном воздухе. МУК 4.1.592—96 . . . . . 14

Методические указания по определению аминофенилуксусной кислоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием. МУК 4.1.593—96 . . . . . 22

Методические указания по высокоэффективному жидкостному хроматографическому определению D(-)-α-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, О-толуидина, N-этиланилина, N,N-диэтиланилина, N-этил-О-толуидина, N,N-диэтил-М-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 беназола 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

Методические указания по определению гидрохинона в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.608—96 . . . . . 143

Методические указания по газохроматографическому определению дивинилбензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.609—96 . . . . . 149

Методические указания по газохроматографическому определению диметилизофталата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.610—96 . . . . . 155

Методические указания по газохроматографическому определению диметилфталата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.611—96 . . . . . 161

Методические указания по газохроматографическому определению диэтилбензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.612—96 . . . . . 168

Методические указания по газохроматографическому определению диэтиленгликоля в атмосферном воздухе. МУК 4.1.613—96 . . . . . 174

Методические указания по определению диэтилфталата в атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.614—96 . . . . . 181

Методические указания по пламенно-фотометрическому определению калия хлорида в атмосферном воздухе. МУК 4.1.615—96 . . . . . 187

Методические указания по газохроматографическому определению одноосновных карбоновых кислот в атмосферном воздухе. МУК 4.1.616—96 . . . . . 192

Методические указания по газохроматографическому определению ксиленолов, крезолов и фенола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.617—96 . . . . . 201

Методические указания по хромато-масс-спектрометрическому определению летучих органических веществ в атмосферном воздухе. МУК 4.1.618—96 . . . . . 217

Методические указания по газохроматографическому определению меркаптанов (метил-, этил-, пропил-, бутил-меркаптанов) в атмосферном воздухе. МУК 4.1.619—96 . . . . . 229

Методические указания по газохроматографическому определению метилакрилата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.620—96 . . . . . 238

Методические указания по газохроматографическому определению метилаля в атмосферном воздухе. МУК 4.1.621—96 . . . . . 244

Методические указания по газохроматографическому определению метиламина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.622—96 . . . . . 250

Методические указания по газохроматографическому определению метил- и этилмеркаптанов в атмосферном воздухе. МУК 4.1.623—96 . . . . . 258

Методические указания по газохроматографическому определению метилового и этилового спиртов в атмосферном воздухе. МУК 4.1.624—96 . . . . . 267

Методические указания по газохроматографическому определению метилового эфира дихлоруксусной кислоты в атмосферном воздухе. МУК 4.1.625—96 . . . . . 275

Методические указания по газохроматографическому определению метилтолуилата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.626—96 . . . . . 282

Методические указания по газохроматографическому определению метилформиата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.627—96 . . . . . 290

Методические указания по фотоколориметрическому определению 2-нафтола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.628—96 . . . . . 297

Методические указания по фотоколориметрическому определению нитрилов (С10—С16) 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 – заместитель Главного государственного санитарного врача Российской Федерации

С. В. Семенов

31 октября 1996 г.

Дата введения – с момента утверждения

# 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 привышающей 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 – заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации
31 октября 1996 г.
МУК 4.1.645—96
Дата введения – с момента утверждения

## 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

# Методические указания по газохроматографическому определению хлористого аллила в атмосферном воздухе

Настоящие методические указания устанавливают газохроматографическую методику количественного химического анализа атмосферного воздуха для определения в нем содержания хлористого аллила в диапазоне концентраций 0,008—0,8 мг/м$^3$.

$CH_2Cl\text{-}CH = CH_2$ Мол масса 76.5

Хлористый аллил – бесцветная прозрачная жидкость с острым едким запахом, температура кипения – 44,96 °С, температура плавления – 134 5 °С, давление паров при 20 °С – 40,52 кПа (304 мм рт. ст.), растворимость в воде при 20 °С – 0,36 %, хорошо растворяется в спирте, эфире, толуоле, ацетоне, октане, четыреххлористом углероде.

Хлористый аллил – ядовитое вещество с резко выраженными раздражающими и наркотическими свойствами. Относится к 2-му классу опасности. ПДКс.с хлористого аллила в атмосферном воздухе – 0,01 мг/м$^3$, ПДКм.р. – 0,07 мг/м$^3$.

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 ±24 %, при доверительной вероятности 0,95.

## 2. Метод измерений

Измерения концентрации хлористого аллила выполняют методом газожидкостной хроматографии на приборе с детектором постоянной скорости рекомбинации. Концентрирование хлористого аллила из воздуха осуществляют в охлажденную концентрирующую колонку. Термодесорбцию проводят в обогатительном устройстве.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы – 0,0005 мкг.

Определению мешают: транс 1,2-дихлорэтилен, 1-хлорпропан.

## 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 детектором постоянной скорости рекомбинации | |
| Барометр-анероид М-67 | ТУ 2504-1797-75 |
| Весы аналитические лабораторные ВЛА-200 | ГОСТ 24104-80Е |
| Линейка измерительная | ГОСТ 8309-75 |
| Лупа измерительная | ГОСТ 8309-75 |
| Меры массы | ГОСТ 7328-82Е |
| Секундомер СДС пр-1-2-000 | ГОСТ 5072 -79 |
| Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2; пределы 0—55 °С, цена деления 1 °С | ГОСТ 215-73Е |
| Установка динамическая «Микрогаз» для приготовления градуировочной смеси | |
| Шприц медицинский вместимостью 100 $см^3$ | ТУ 64-1-1279-80 |
| Посуда стеклянная лабораторная | ГОСТ 1770-74Е и 20292-74Е |

### *3.2 Вспомогательные устройства*

Колонка хроматографическая стеклянная длиной 3 м и внутренним диаметром 3 мм

Колонка концентрирующая стеклянная U-образной формы с расширенным основанием

| | |
|---|---|
| Баня водяная | ТУ 64-1-2850-76 |
| Компрессор вакуумный марки ВН-494 | |
| Набор лабораторных сит «Физприбор» (или аналогичного типа) | |
| Редуктор кислородный | ТУ 26-05-235-70 |
| Сосуд Дьюара стеклянный, внутренний диаметр 50--80 мм, высота 150—250 мм | |
| Чашка выпарительная вместимостью 100 $см^3$ | ГОСТ 9147-80 |

*3.3 Материалы*

| | |
|---|---|
| Азот сжатый, о. с. ч. | ГОСТ 9293-74 |
| Стекловата или стекловолокно | |

*3.4 Реактивы*

| | |
|---|---|
| Ацетон, ч. | ГОСТ 2603-79 |
| Диоксид углерода твердый | ГОСТ 12162-77 |
| Сквалан, неподвижная жидкая фаза для хроматографии («Ferak Berlin», Германия) | |
| Хлороформ, х. ч. | ГОСТ 18300-87 |
| 3-Хлорпропен-1 (хлористый аллил) | ТУ 6-09-08-1996-88 |
| Хроматон N-AW (фр. 0,16—0,20 мм), носитель для газовой хроматографии (производство Чехия) | |
| Этанол, х. ч. | ТУ 6-09-1710-77 |

## 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±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: подготовка хроматографической и концентрирующей колонок, приготовление охлаждающей смеси, установление градуировочной характеристики, отбор проб.

### *7.1 Подготовка хроматографической и концентрирующей колонок*

Отсеивают фракцию твердого носителя хроматона N-AW с размерами частиц 0,16—0,20 мм. Неподвижную фазу наносят на твердый носитель следующим образом: взвешивают в выпарительной чашке твердый носитель, в стаканчике взвешивают неподвижную фазу сквалан в количестве 15 % от массы твердого носителя Растворяют неподвижную фазу в хлороформе, полученный раствор переносят в чашку с твердым носителем. Объем хлороформа должен быть таким, чтобы твердый носитель был полностью смочен раствором. Непрерывно перемешивая содержимое выпарительной чашки, испаряют хлороформ на воздухе в вытяжном шкафу до сыпучего состояния насадки, после этого подогревают чашку с насадкой на водяной бане.

Хроматографическую колонку промывают ацетоном и сушат, затем заполняют приготовленной насадкой. Один конец колонки закрывают тампоном из стекловолокна высотой 5 мм и присоединяют его к вакуумному насосу. Создав разряжение, в другой конец колонки через воронку насыпают насадку, уплотняя ее легким постукиванием по колонке деревянным стержнем. После заполнения колонки воронку снимают и закрывают открытый конец колонки тампоном из стекловолокна. Заполненную колонку устанавливают в термостат колонок хроматографа и, не присоединяя к детектору, кондиционируют в потоке газа-носителя в течение 8—10 ч при медленном подъеме температуры до 130 °С. После этого колонку присоединяют к детектору и записывают *нулевую линию в рабочем режиме По стабильной нулевой линии* судят о готовности колонки к работе

Концентрирующую колонку заполняют приготовленной насадкой и кондиционируют в токе газа-носителя, опустив ее в стакан с кипящей водой и поставив кран-дозатор в положение «анализ» По стабильной нулевой линии судят о готовности колонки к работе

*7.2 Приготовление охлаждающей смеси*

В стеклянный сосуд Дьюара с этанолом или смесью этанола и ацетона порциями добавляют твердый диоксид углерода, доводя температуру охлаждающей смеси до −50—72 °С.

*7.3 Установление градуировочной характеристики*

Градуировочную характеристику устанавливают на градуировочных парогазовых смесях хлористого аллила в азоте, полученных при помощи динамической установки «Микрогаз». Для построения градуировочной характеристики необходимо приготовить следующие концентрации хлористого аллила в азоте: 0,008; 0,01; 0,05; 0,08; 0,1; 0,4; 0,8 мг/м$^3$. Установка выводится на режим согласно инструкции к прибору. Хлористый аллил, помещенный в закрытую ампулу, выдерживают в термостате при температуре 45 °С, в течение 6-ти суток. Для получения парогазовых смесей с концентрациями на уровне 0,008—0,08 мг/м$^3$ работают в режиме разбавления, остальные смеси готовят обычным способом.

Для получения концентрированных парогазовых градуировочных смесей кран-дозатор обогатительного устройства переводят в положение «среднее». Помещают концентрирующую колонку в охлаждающую смесь и выдерживают 1 мин. Затем переводят кран-дозатор в положение «отбор пробы» и пропускают 100 см$^3$ градуировочной парогазовой смеси.

Переводят кран-дозатор в «среднее» положение, при этом концентрирующую колонку помещают в стакан с водой, нагретой до кипения, и выдерживают в течение 1 мин. Затем кран-дозатор переводят в положение «анализ» и хроматографируют пробу при следующих условиях:

| | |
|---|---|
| температура термостата колонок | 50 °С; |
| температура термостата детектора | 270 °С; |
| скорость потока газа-носителя | 30 см$^3$/мин; |
| скорость движения диаграммной ленты | 240 мм/ч; |
| температура обогатительного устройства | 130 °С; |
| температура охлаждающей смеси | −50 °С; |
| объем вводимой пробы | 100 см$^3$; |
| время удерживания хлористого аллила | 4 мин 30 сек. |

На полученной хроматограмме рассчитывают площади пиков хлористого аллила и по результатам 3-х серий строят градуировочную характеристику, выражающую зависимость площади пика хлористого аллила (мм$^2$) от концентрации его

в газовой смеси (мг/м$^3$). Градуировку проверяют 1 раз в квартал и при смене партии реактивов.

*7.4 Отбор проб*

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86. Воздух отбирают в шприц вместимостью 100 см$^3$, предварительно продув его 10—15 раз анализируемым воздухом. Поршень шприца смазывать не рекомендуется. После отбора пробы на шприц надевают иглу, отверстие которой закрывают резиновой пробкой. Срок хранения пробы при комнатной температуре – не более 5 ч.

## 8. Выполнение измерений

Шприцы с отобранными пробами воздуха выдерживают в течение 30 мин при комнатной температуре, затем выполняют все операции по концентрированию проб в условиях, описанных при построении градуировочной характеристики (п. 7.3).

После выхода пика хлористого аллила ступенчато поднимают температуру термостата колонок до 130 °С и поддерживают её при этом значении до выхода тяжелых примесей. Затем термостат охлаждают, после чего выводят его на режим для повторного анализа.

На полученных хроматограммах вычисляют площади пиков хлористого аллила и по градуировочной характеристике находят концентрацию хлористого аллила в пробе.

## 9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию хлористого аллила в атмосферном воздухе (мг/м$^3$) при 20 °С и 760 мм рт. ст. (101,33 кПа) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{C_{гр} \cdot 101{,}33 \cdot (273 + t)}{273 \cdot P}, \text{ где}$$

$C_{гр}$ – концентрация хлористого аллила, найденная по градуировочной характеристике, мг/м$^3$;

t – температура, при которой проводился анализ, °С;

Р – атмосферное давление, кПа.

*Методические указания разработаны Перемитиным И. В., Коледюк Г. Б., Мерзляковой Т. В. (МХП «Техноэкология», г. Стерлитамак).*

**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

gost.e-ecolog.ru