

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Определение концентраций загрязняющих
веществ в атмосферном воздухе**

**Сборник методических указаний
МУК 4.1.591–96–4.1.645–96,
4.1.662–97, 4.1.666–97**

Издание официальное

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Определение концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

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

ББК 51.21я8

М54

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

ISBN 5—7508—0102—0

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

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

3. Введены впервые.

ББК 51.21я8

ISBN 5—7508—0102—0

©Информационно-издательский
центр Минздрава России

Содержание

Область применения	6
Методические указания по газохроматографическому определению адмантана в атмосферном воздухе. МУК 4.1.591—96	8
Методические указания по газохроматографическому определению 2-аллилоксиэтилового спирта в атмосферном воздухе. МУК 4.1.592—96	14
Методические указания по определению аминифенилуксусной кислоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием. МУК 4.1.593—96	22
Методические указания по высокоэффективному жидкостному хроматографическому определению D(-)- 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 серноокислого и аммония надсерноокислого в атмосферном воздухе по иону аммония. МУК 4.1.596—96	41
Методические указания по газохроматографическому определению анилина, N-метиланилина, N,N-диметиланилина, O-толуидина, N-этиланилина, N,N-диэтиланилина, N-этил-O-толуидина, N,N-диэтил-M-толуидина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.597—96	47
Методические указания по газохроматографическому определению ароматических, серосодержащих, галогеносодержащих веществ, метанола, ацетона и ацетонитрила в атмосферном воздухе. МУК 4.1.598—96	58
Методические указания по газохроматографическому определению ацетальдегида в атмосферном воздухе. МУК 4.1.599—96	72
Методические указания по газохроматографическому определению ацетона, метанола и изопропанола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.600—96	79
Методические указания по газохроматографическому определению ацетоуксусного эфира в атмосферном воздухе. МУК 4.1.601—96	87
Методические указания по газохроматографическому определению бензола П (2-/2'-гидрокси-5'-метилфенил/бензтриазол) в атмосферном воздухе. МУК 4.1.602—96	94
Методические указания по газохроматографическому определению бензилацетата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.603—96	100
Методические указания по газохроматографическому определению бензилбензоата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.604—96	106
Методические указания по фотометрическому определению п-бензохинона в атмосферном воздухе. МУК 4.1.605—96	112
Методические указания по газохроматографическому определению 1-бромнафталина в атмосферном воздухе. МУК 4.1.606—96	117
Методические указания по определению винилхлорида в атмосферном воздухе методом газожидкостной хроматографии. МУК 4.1.607—96	123

МУК 4.1.591—4.1.645—96, 4.1.662—97, 4.1.666—97

Методические указания по определению гидрохинона в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.608—96	143
Методические указания по газохроматографическому определению дивинилбензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.609—96	149
Методические указания по газохроматографическому определению диметилизофталата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.610—96	155
Методические указания по газохроматографическому определению диметилфталата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.611—96	161
Методические указания по газохроматографическому определению диэтилбензола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.612—96	168
Методические указания по газохроматографическому определению диэтиленгликоля в атмосферном воздухе. МУК 4.1.613—96	174
Методические указания по определению диэтилфталата в атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.614—96	181
Методические указания по пламенно-фотометрическому определению калия хлорида в атмосферном воздухе. МУК 4.1.615—96	187
Методические указания по газохроматографическому определению одноосновных карбоновых кислот в атмосферном воздухе. МУК 4.1.616—96	192
Методические указания по газохроматографическому определению ксиленолов, крезолов и фенола в атмосферном воздухе. МУК 4.1.617—96	201
Методические указания по хромато-масс-спектрометрическому определению летучих органических веществ в атмосферном воздухе. МУК 4.1.618—96	217
Методические указания по газохроматографическому определению меркаптанов (метил-, этил-, пропил-, бутил-меркаптанов) в атмосферном воздухе. МУК 4.1.619—96	229
Методические указания по газохроматографическому определению метилакрилата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.620—96	238
Методические указания по газохроматографическому определению метилалля 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-нафталя 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 β -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_{м.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 4.1.611—96

Дата введения – с момента утвер-
ждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Методические указания по газохроматографическому определению диметилфталата в атмосферном воздухе

Настоящие методические указания устанавливают газохро-
матографическую методику количественного химического
анализа атмосферного воздуха для определения в нем содер-
жания диметилфталата в диапазоне концентраций 0,005—
0,100 мг/м³.

C₁₀H₁₀O₄

Мол. масса 194,19

Диметилфталат (диметиловый эфир 1,2-бензолдикарбоно-
вой кислоты) – бесцветная жидкость. Температура плавления
от 0 до 2 °С, температура кипения – 282 °С, давление пара
при 150 °С – 1,67 кПа. Растворяется в этаноле, бензоле,
диэтиловом эфире, ацетоне, хлороформе, в воде (0,5 % вес. при
25 °С). В воздухе находится в виде паров или тумана.

Диметилфталат обладает кумулятивными и раздражающими
свойствами, относится к 2-му классу опасности. ПДКм.р. для
атмосферного воздуха населенных мест 0,03 мг/м³, ПДКс.с. –
0,007 мг/м³.

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 $\pm 19\%$, при доверительной вероятности 0,95.

2. Метод измерений

Измерения концентрации диметилфталата, выполняют методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием. Концентрирование из воздуха осуществляют на активированный уголь. Экстракцию диметилфталата с активированного угля проводят хлороформом.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы — 1 мкг.

Определению не мешают: динил, метилбензоат, метилтолуилат, диметилтерефталат, диметилизофталат, диэтилфталат, динонилфталат, алифатические спирты 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 для отбора проб воздуха «Эжектор» с пределом измерения $25 \text{ дм}^3/\text{мин}$, цена деления $1 \text{ дм}^3/\text{мин}$ (либо другой, позволяющий отбирать пробу с заданной скоростью)

Барометр-анероид М-67

Весы аналитические ВЛА-200

Колбы мерные 2-50-2, 2-100-2

Линейка масштабная

Лупа измерительная

Меры массы Г-2-210, 2 кл.

Микрошприц типа МШ-10М

Пипетки вместимостью 0,1 и $1,0 \text{ см}^3$, 2 кл.

Секундомер 2-го кл. точности с погрешностью $\pm 0,1$

ТУ 2504-1797-75

ГОСТ 24104-80Е

ГОСТ 1770-74

ГОСТ 17435-72

ГОСТ 8309-75

ГОСТ 7328-82Е

ТУ 2.833-106

ГОСТ 20292-74

ГОСТ 5072-72

Термометр лабораторный шкальный ГОСТ 215-73Е

3.2. Вспомогательные устройства

Хроматографическая колонка из нержавеющей стали или стекла длиной 2 м и внутренним диаметром 3 мм	ГОСТ 16285-80
Бюкс СВ-23/12	ГОСТ 25336-82
Вакуумный компрессор марки ВН-461М	ТУ 26-06-459-69
Водяная баня	ТУ 6-1-28-50-76
Дистиллятор	ТУ 61-1-721-79
Редуктор водородный	ТУ 26-05-463-76
Редуктор кислородный	ТУ 26-05-235-70
Сорбционные стеклянные трубки длиной 7 см и внутренним диаметром 4 мм	
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	
Стеклообразные заглушки	

3.4. Реактивы

Ацетон, х. ч.	ГОСТ 2603-79
Винилметилсилоконовый эластомер СКТВ-1, ВТУ № ЛЧ 115-62 (или его аналог)	
Диметилфталат, ч.	ГОСТ 9657-61
Дистиллированная вода	ГОСТ 6709-77
Дипропиладипинат, ч.	МРТУ 6-09-1939-64
Кислота соляная, ч. д. а.	ГОСТ 3118-77
Уголь марки СКТ или БАУ фракция 0,4—1,0 мм (насадка для сорбционных трубок)	ТХ-6-16-1698-72
Хроматон N-AW зернением 0,125—0,160 мм (производства «Сетарол»)	
Хлороформ, х. ч.	ГОСТ 20015-74
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 ± 10) °С, атмосферном давлении воздуха 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 и сорбционной трубки, установление градуировочной характеристики, отбор проб.

7.1. Приготовление растворов

Исходный раствор диметилфталата для градуировки ($c = 0,05$ мг/см³). 25 мг диметилфталата вносят в колбу вместимостью 500 см³, доводят до метки этиловым спиртом и перемешивают. Срок хранения – около года.

Стандартный раствор дипропиладипината для градуировки ($c = 0,05$ мг/см³). 25 мг дипропиладипината вносят в колбу вместимостью 500 см³, доводят до метки этиловым спиртом и перемешивают. Срок хранения – около года.

1 н раствор соляной кислоты. 20 см³ соляной кислоты удельного веса 1,19 помещают в мерную колбу вместимостью 250 см³ и до метки доводят дистиллированной водой.

7.2. Подготовка хроматографической колонки и сорбционной трубки

При отсутствии готовых сорбентов для хроматографической колонки и сорбционной трубки их готовят самостоятельно. В фарфоровой чашке взвешивают 1,5 г СКТВ-1 и растворяют в 50 см³ хлороформа. В полученный раствор вносят 10,0 г хроматона N-AW. При непрерывном помешивании содержимого чашки выпаривают растворитель на водяной бане до сухого состояния сорбента. Сорбентом заполняют хроматографическую колонку.

Хроматографическую колонку и сорбционную трубку перед заполнением насадками промывают горячей водой, дистиллированной водой, ацетоном, этанолом и высушивают в токе инертного газа. Заполнение хроматографической колонки насадкой проводят под вакуумом. Концы колонки закрывают стекловатой и, не подключая к детектору, кондиционируют в токе газа-носителя с расходом 40 см³/мин при повышении температуры от 80 до 250 °С со скоростью 1 °С/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.

Сорбционную трубку заполняют активированным углем. Для этого 12,0 г угля помещают в емкость и кипятят 2 ч в 50 см³ 1 н раствора соляной кислоты, промывают уголь несколько раз дистиллированной водой и кипятят 1 ч в 250 см³ воды. Смесь фильтруют, еще раз промывают водой и выдерживают уголь 6 ч при 250 °С в токе инертного газа. 0,2 г активированного угля помещают в сорбционную трубку, фиксируют концы трубки стекловатой и закрывают заглушками. Трубку хранят в закрытой емкости не более 1 месяца.

7.3. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику устанавливают методом внутреннего стандарта с учетом градуировочного коэффициента на градуировочных растворах диметилфталата. Для этого готовят 6 серий растворов для градуировки. Каждую серию, состоящую из 5-ти градуировочных растворов, готовят в бюксах

вместимостью 5 см³. В бюксы помещают 0,2 г активированного угля, на который наносят по 0,04—0,08—0,16—0,4—0,8 см³ исходного раствора диметилфталата, что соответствует его содержанию 0,002—0,004—0,008—0,02—0,04 мг соответственно, и добавляют 1,0 см³ хлороформа, 0,5 см³ стандартного раствора дипропиладипината (внутренний стандарт). В течение 15 мин проводят экстракцию. Экстракт декантируют в чистый бюкс и выпаривают в токе воздуха в вытяжном шкафу до объема 0,2 см³. В испаритель прибора вводят по 0,5 мм³ каждого раствора и анализируют в следующих условиях:

температура термостата колонок	170 °С
температура детектора	170 °С
температура испарителя	280 °С
расход газа-носителя (аргон)	40 см ³ /мин
расход водорода	40 см ³ /мин
расход воздуха	350 см ³ /мин
скорость движения диаграммной ленты	200 мм/ч
относительное время удерживания диметилфталата	1,64

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

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

m , $m_{ст}$ – массы диметилфталата и дипропиладипината, мг;
 S , $S_{ст}$ – площади пиков диметилфталата и дипропиладипината, мм².

Проверку градуировочной характеристики проводят 1 раз в квартал и при смене партии реактивов.

7.4. Отбор проб

Отбор проб производится согласно ГОСТу 17.2.3.01-86. Сорбционную трубку закрепляют в эжекторе для отбора проб и аспирируют воздух со скоростью 6 дм³/мин в течение 30 мин. После окончания отбора пробы концы трубки фиксируют стеклянными заглушками. Срок хранения пробы – не более суток.

8. Выполнение измерений

Сорбент с пробой из сорбционной трубки помещают в бюкс вместимостью 5,0 см³, приливают 1,0 см³ хлороформа и далее обрабатывают согласно п. 7.3.

На хроматограмме рассчитывают площади пиков диметилфталата и дипропиладипината.

9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию диметилфталата в атмосферном воздухе (мг/м³) вычисляют по формуле:

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

V_0 – объем отобранного воздуха, приведенный к нормальным условиям, дм³;

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

V_t – объем воздуха, отобранный для анализа, дм³;

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

t – температура воздуха в месте отбора пробы, °С.

Методические указания разработаны Л. И. Гостевой, В. М. Старовой (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