

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 аминоксислотной кис- лоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием. МУК 4.1.593—96	22
Методические указания по высокоэффективному жидкостному хрома- тографическому определению D(-)- α -аминоксислотной кислоты. МУК 4.1.594—96	29
Методические указания по определению 2-аминоэтилсерной ксис- лоты 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/бензотриазол) 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 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 4.1.628—96

Дата введения – с момента утвер-
ждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Методические указания по
фотокolorиметрическому определению
2-нафтола в атмосферном воздухе**

Настоящие методические указания устанавливают фотоко-
лориметрическую методику количественного химического
анализа атмосферного воздуха для определения в нем содер-
жания 2-нафтола в диапазоне концентраций 0,004—1,0 мг/м³.

C₁₀H₇ON

Мол. масса 144,17

2-нафтол – бесцветное прозрачное кристаллическое вещество
с характерным запахом. Температура плавления – 122 °С,
температура кипения – 285 °С, плотность – 1,217 г/см³.
Хорошо растворяется в спиртах, эфире, бензоле, хлороформе,
ацетоне, растворах щелочей. Растворимость в воде –
0,00074 г/см³. В воздухе находится в виде аэрозоля.

2-нафтол раздражает кожу и слизистые оболочки дыхательных
путей и глаз, относится к 2-му классу опасности. ПДКм.р. для
атмосферного воздуха населенных мест составляет 0,006 мг/м³.

1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью,
не превышающей ±17 %, при доверительной вероятности 0,95.

Издание официальное

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

2. Метод измерений

Измерения концентрации 2-нафтола выполняют фотоколориметрическим методом, основанном на образовании окрашенного в желто-оранжевый цвет продукта реакции 2-нафтола с п-нитрофенилдиазонием в щелочном растворе. Концентрирование 2-нафтола из воздуха осуществляют на фильтр АФА-ВП-10. Экстракцию с фильтра проводят этанолом.

Нижний предел измерения в объёме пробы – 2 мкг.

Определению не мешают алифатические и негидроксильные ароматические соединения. Мешают: фенол, о-, м-крезол, α -нафтол.

3. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства, материалы и реактивы.

3.1. Средства измерений

Колориметр-нефелометр фотоэлектрический ФЭК-56М	ГОСТ 12083-78
Барометр-анероид БАММ-1	ТУ 25-04-253-75
Весы аналитические ВЛА-200	ГОСТ 24104-80Е
Газовый счётчик ГСБ	ТУ 25-04-253-75
Колбы мерные вместимостью 25; 50; 100 см ³	ГОСТ 25366-82
Меры массы	ГОСТ 7328-82Е
Микропипетки вместимостью 0,1; 0,2; 0,5 см ³	ГОСТ 20292-74
Посуда стеклянная лабораторная	ГОСТ 1770-74Е и 20292-74Е
Секундомер	ГОСТ 5072-79
Термометр ТЛ-4	ГОСТ 215-73
Электроаспиратор модель ЭА-2С	

3.2. Вспомогательные устройства

Бюксы	
Дистиллятор	ТУ 61-1-721-79
Стеклянные палочки	
Фильтродержатели, изготовитель ВО «Изотоп»	

3.3. Материалы

Фильтры тонковолокнистые АФА-ВП-10	ТУ 95-743-80
------------------------------------	--------------

3.4 Реактивы

Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72
Кислота соляная, х. ч.	ГОСТ 14261-77
Натрия гидроксид, х. ч.	ГОСТ 4328-77
Натрий азотнокислый, ч.	ГОСТ 4197-74
Натрия ацетат, ч. д. а.	ГОСТ 199-78
2-Нафтол, ч. д. а.	ТУ 6-09-5418-88
Пара-нитроанилин, ч.	ТУ 6-09-07-1057-88
Этанол, х. ч.	ТУ 6-09-1710-77

4. Требования безопасности

4.1. При работе с реактивами следует соблюдать требования безопасности, установленные для работы с токсичными, едкими и легко воспламеняющимися веществами по ГОСТу 12.1.005-88.

4.2. При выполнении измерений с использованием фотоэлектроколориметра 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 лаборанта-химика.

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 фотоэлектроколориметре проводят в условиях, рекомендуемых технической документацией к прибору.

7. Подготовка к выполнению измерений

Перед выполнением измерений проводят следующие работы: приготовление растворов, установление градуировочной характеристики, отбор проб воздуха.

7.1. Приготовление растворов

Азотнокислый натрий 0,2 % раствор. 0,2 г азотнокислого натрия помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³,

приливают 10—20 см³ дистиллированной воды, растворяют навеску, доводят уровень дистиллированной водой до метки и перемешивают. Срок хранения - 1 месяц.

Ацетат натрия 10 % раствор. 2,5 г ацетата натрия помещают в мерную колбу вместимостью 25 см³, приливают 10 см³ дистиллированной воды, растворяют навеску, доводят объем до метки дистиллированной водой и перемешивают. Срок хранения - 1 месяц.

Натрия гидроксид 1 % раствор. 1,0 г гидроксида натрия помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, приливают 10—20 см³ дистиллированной воды, растворяют навеску, доводят уровень дистиллированной воды до метки и перемешивают. Срок хранения раствора - 1 месяц.

Соляная кислота 5 % раствор. К 87 см³ дистиллированной воды добавляют 13 см³ концентрированной соляной кислоты ($\rho = 1,19$ г/см³). Раствор устойчив в течение длительного времени.

Раствор пара-фенилдиазония. 0,2 г пара-нитроанилина помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, приливают 10—20 см³ 5 % раствора соляной кислоты, растворяют навеску и доводят уровень указанным раствором соляной кислоты до метки. Срок хранения раствора - 10 суток. 5,0 см³ полученного раствора пара-нитроанилина в соляной кислоте помещают в коническую колбу и охлаждают льдом до температуры 0 °С. Затем к охлажденному раствору по каплям при перемешивании добавляют 0,2 % раствор азотнокислого натрия до полного обесцвечивания. 1,0 см³ образовавшегося раствора помещают в коническую колбу, добавляют к нему 9,0 см³ дистиллированной воды и перемешивают. Полученный раствор, также как и предыдущий, готовят непосредственно перед употреблением.

Исходный раствор 2-нафтола для градуировки ($\rho = 1000$ мг/см³). 100 мг 2-нафтола помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят объем до метки 48 % раствором этанола и перемешивают.

Рабочий раствор 2-нафтола для градуировки ($\rho = 20$ мг/см³). 1,0 см³ исходного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 50 см³, доводят объем до метки 48 % раствором этанола и перемешивают.

Этанол 48 % раствор. 25 см³ этанола вносят в мерную колбу вместимостью 50 см³, доводят объем до метки дистиллированной водой и перемешивают.

7.2. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость оптической плотности от массы 2-нафтола, устанавливают по 5-ти сериям растворов для градуировки. Каждая серия состоит из 7-ми растворов. В пробирки вместимостью 10 см³ вносят 0,1—0,2—0,3—0,4—0,5—1,0—1,5 см³ рабочего раствора 2-нафтола для градуировки. Объём каждого раствора в пробирке доводят до 2 см³ 48 % раствором этанола. Масса 2-нафтола в градуировочных растворах составляет 2,0—4,0—6,0—8,0—10,0—20,0—30,0 мкг соответственно. Градуировочные растворы перемешивают в течение 5 мин, затем к каждому раствору добавляют по 0,3 см³ 10 % раствора ацетата натрия, 0,2 см³ 1 % раствора гидроокиси натрия и 2,5 см³ раствора п-нитрофенилдиазония. Растворы перемешивают в течение 1—2 мин и выдерживают при комнатной температуре ещё 5 мин. Далее измеряют оптическую плотность каждого из растворов на фотоэлектроколориметре при длине волны 590 нм в кюветах с расстоянием между рабочими гранями 10 мм по сравнению с контрольным раствором, содержащим все реактивы, кроме 2-нафтола.

Градуировочную характеристику устанавливают на средних результатах измерений 5-ти серий растворов для градуировки. Проверку градуировочной характеристики проводят 1 раз в месяц и при смене партии реактивов.

7.3. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86. Воздух со скоростью 100 дм³/мин аспирируют через фильтр АФА-ВП-10, помещенный в фильтродержатель, в течение 25 мин. По окончании отбора фильтр вынимают из фильтродержателя и помещают в плотно закрывающийся бокс. Срок хранения проб — не более 10-ти суток при комнатной температуре и 1 месяц — при температуре +4 °С.

8. Выполнение измерений

Фильтр с отобранной пробой помещают в химический стакан, промывают 5,0 см³ 48 % раствора этанола и сливают, тщательно отжимая фильтр стеклянной палочкой, в коническую колбу со шлифом. Операцию промывки повторяют, после чего экстракты объединяют.

При измерении концентрации 2-нафтола в диапазоне 0,004—0,08 мг/м³ из объединенного экстракта отбирают

2,0 см³ раствора, помещают в пробирку вместимостью 10 см³ и обрабатывают в условиях, указанных в п. 7.2.

При измерении концентрации 2-нафтола в диапазоне 0,08—1,0 мг/м³ из объединенного экстракта отбирают 1,0 см³ раствора, помещают в мерную колбу вместимостью 20 см³, доводят объём до метки 48 % раствором этанола, тщательно перемешивают. Из полученного раствора отбирают 2,0 см³ и обрабатывают в условиях, указанных в п. 7.2. Массу 2-нафтола (мкг) в фотометрируемом объёме пробы определяют по градуировочной характеристике.

9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию 2-нафтола в атмосферном воздухе (мг/м³) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{m \cdot V_x \cdot K}{V_0 \cdot V}, \text{ где}$$

m — масса 2-нафтола в пробе, найденная по градуировочной характеристике, мкг;

V_x — общий объём экстракта, см³;

K — коэффициент разведения исходной пробы:

$$K = \frac{V_1}{V_2}, \text{ где}$$

V_1 — объём пробы, взятый для разведения, см³;

V_2 — объём разведенной пробы, см³;

V — объём пробы, взятый для анализа, см³;

V_0 — объём пробы воздуха, приведенный к нормальным условиям, дм³;

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

V_t — объём пробы воздуха, дм³;

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

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

Методические указания разработаны М. А. Чепыжевой (НИИ «Синтез»).

**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 60х88/16.
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