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 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 – 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 4.1.634—96
Дата введения – с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Методические указания по определению ремантадина в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии

Настоящие методические указания устанавливают хроматографический (ТСХ) количественный химический анализ атмосферного воздуха для определения в нем содержания ремантадина в диапазоне концентраций 0,004—0,083 мг/м^3.

$C_{12}H_{21}N \cdot HCl$ Мол. масса 215,77

Ремантадин (*α*-метил-1-адамантил-метиламина гидрохлорид) – белый кристаллический порошок с температурой плавления 365—367 °С. Растворяется в этаноле, хлороформе. В воде трудно растворим. В воздухе находится в виде аэрозоля.

Ремантадин обладает раздражающим действием. Ориентировочный безопасный уровень воздействия – 0,005 мг/м^3.

1. Погрешность измерений

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

Издание официальное

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

2. Метод измерений

Измерение концентрации ремантадина выполняют методом тонкослойной хроматографии. Концентрирование его из воздуха осуществляют на фильтр. Десорбцию проводят экстрагированием смесью растворителей.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы – 0,5 мкг.

Определению не мешают: адамантан, бромадамантан, мидантан.

3. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

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

3.1. Средства измерений

Спекорд М-40 с приставкой для измерения отражения с фотометрическим шаром	
Барометр-анероид М-67	ТУ 2504-1797-75
Весы аналитические лабораторные ВЛА-200	ГОСТ 24104-80Е
Меры массы	ГОСТ 7328-82Е
Посуда стеклянная лабораторная	ГОСТ 1770-74Е и 20292-74Е
Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2	ГОСТ 215-73Е
Хроматографическая камера	ГОСТ 10565-75
Электроаспиратор, модель 822	ТУ 64-1-862-77

3.2. Вспомогательные устройства

Баня водяная	ТУ 64-1-2850-76
Вакуумный компрессор марки ВН-461М	
Дистиллятор	ТУ-61-1-721-79
Кристаллизатор с притертой крышкой	ГОСТ 6371-73
Пластины «СИЛУФОЛ» УФ-254 (производство Чехия)	
Пульверизатор стеклянный	ГОСТ 10391-74
Сушильный шкаф с терморегулятором с точностью ±1 °С, модель 213-151	
Фильтродержатели для фильтров АФА-ХА-10	

3.3. Материалы

Фильтр АФА-ХА-10, изготовитель ВО «Изотоп»

3.4. Реактивы

Аммиак водный, 25 %, х. ч.	ГОСТ 3760-79
Бензол, ч. д. а.	ГОСТ 5955-75
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-77
Калий марганцовокислый, х. ч.	ГОСТ 20490-75
Калий иодистый, ч. д. а.	ГОСТ4232-74
Кислота уксусная ледяная, х. ч.	ГОСТ 61-75
Кислота соляная, х. ч.	ГОСТ 3118-77
Метанол, х. ч.	ГОСТ 6995-77
Ремантадин, фармакопейный	
о-Толидин, ч.	ТУ 6-09-11-788-76
Хлороформ, х. ч.	ГОСТ 20015-74
Этанол	ГОСТ 5962-67

4. Требования безопасности

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

4.2. При выполнении измерений с использованием электроаспиратора 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 старшего лаборанта.

6. Условия измерений

При выполнении измерений следует соблюдать 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 %.

7. Подготовка к выполнению измерений

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

7.1. Приготовление растворов

Калий марганцовокислый, 1,5 % раствор. 1,5 г калия марганцевокислого растворяют в 100 $см^3$ дистиллированной воды.

Кислота соляная 10 % раствор. В цилиндр вместимостью 1000 $см^3$ к 200 $см^3$ дистиллированной воды осторожно приливают 241 $см^3$ концентрированной соляной кислоты (уд. вес 1,19) и доводят объем водой до метки.

Исходный раствор ремантадина для градуировки (с = 500 мкг/$см^3$). 0,05 г ремантадина растворяют в мерной колбе вместимостью 100 $см^3$ хлороформом. Срок хранения – 3 дня в холодильнике.

Подвижная фаза. Хлороформ : бензол : метанол: 25 % раствор аммиака в соотношении 50 : 40 : 20 : 2 соответственно.

Проявляющий реактив. 50 $см^3$ 1,5 % раствора калия марганцовокислого и 50 $см^3$ 10 % раствора соляной кислоты помещают на дно эксикатора вместимостью 1,5 $дм^3$, осторожно перемешивают. Внутрь эксикатора помещают фарфоровую вкладку и закрывают пришлифованной крышкой. Реактив готовят перед определением за 60 мин в вытяжном шкафу.

о-Толидин. 160 мг о-толидина растворяют в 30 $см^3$ ледяной уксусной кислоты, доводят объем до 500 $см^3$ дистиллированной водой и добавляют 1 мг иодистого калия. Хранят в посуде из темного стекла не более 2-х недель.

7.2. Подготовка хроматографической камеры

На дно хроматографической камеры наливают подвижную фазу таким образом, чтобы уровень жидкости не доходил до линии «старта» на пластине. Камеру плотно закрывают крышкой и насыщают в течении 30 мин.

7.3. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику устанавливают по 5-ти сериям растворов для градуировки. Каждую серию, состоящую из 7-ми растворов, готовят в мерных колбах вместимостью 100 $см^3$. Для этого в каждую колбу вносят исходный раствор

ремантадина для градуировки в соответствии с табл. 1, доводят объем хлороформом до метки и перемешивают. Растворы устойчиивы в течении 3-х дней при хранении в холодильнике.

Таблица 1

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении концентрации ремантадина

Номер раствора для градуировки	1	2	3	4	5	6	7
Объем исходного раствора (с = 500 мкг/см^3), см^3	0	1,0	2,0	4,0	8,0	16,0	20,0
Масса ремантадина в 0,1 см^3, мкг	0	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	10,0

На пластине «Силуфол», на расстоянии 1 см^3 от края, простым карандашом проводят линию «старта», на которой намечают (не повреждая поверхности силикагеля) точки на расстоянии 2,5 см друг от друга. В каждую точку с помощью пипетки, легко касаясь пластины, наносят 0,1 см^3 градуировочного раствора в несколько приемов. Каждую следующую часть раствора наносят в ту же точку после полного испарения хлороформа от предыдущей части. Диаметр пятна градуировочного раствора на линии старта не должен превышать 5 мм.

Пластину с нанесенными растворами помещают под углом 30° в хроматографическую камеру так, чтобы линия «старта» располагалась внизу. После того, как подвижная фаза продвинется по пластине вверх на 10—15 см от линии «старта», пластину вынимают, сушат в вытяжном шкафу до полного удаления подвижной фазы. Затем пластину помещают в сушильный шкаф при температуре 100 °С на 10 мин для освобождения от паров аммиака. Далее пластину обрабатывают парами воды для чего ее держат 20 сек над кипящей водяной баней и переносят в эксикатор с парами хлора (кладут на фарфоровую вкладку силикагелем вверх) на 15 мин. Для удаления паров хлора пластинку помещают в сушильный шкаф при температуре 50 °С на 2 мин и после этого орошают раствором о-толидина для проявления ремантадина в виде темно-синего пятна с величиной Rf 0,49±0,02. Количественное определение ремантадина проводят через 60 мин при длине волны 550 нм по отношению к поверхности фона (участок пластины без градуировочных растворов) на «Спекорд М-40». Для каждого пятна

градуировочного раствора измеряют интенсивность отражения (Т) и вычисляют оптическую плотность по формуле:

$$Д = -Lg\ T, \text{ где}$$

Т - выражен в % и $Д = Lg\ \frac{1}{T} \cdot 100$

$$Д = 2 - Lg\ T$$

Градуировочная характеристика выражает зависимость оптической плотности (Д) от массы ремантадина (мкг) и строится по средним результатам из 5-ти серий. Градуировку проверяют 1 раз в месяц и при смене партии реактивов.

7.4. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86. Воздух со скоростью 20 $дм^3$/мин аспирируют через фильтр АФА-ХА-10, закрепленный в фильтродержателе, в течение 30 мин. После отбора пробы фильтр осторожно складывают загрязненной стороной внутрь и помещают в пакет. Срок хранения - 1 месяц.

8. Выполнение измерений

Фильтр с отобранной пробой извлекают из пакета, помещают в химический стакан и заливают 10 $см^3$ смеси этанола с хлороформом в соотношении 3 : 1. Десорбцию ремантадина с фильтра проводят в течение 15 мин при периодическом помешивании стеклянной палочкой. Степень десорбции составляет 98 %. Полученный раствор переносят в грушевидную колбу, упаривают под вакуумом при температуре 60—70 °С досуха. Сухой остаток пробы растворяют 0,5 $см^3$ хлороформа. На пластину «Силуфол» наносят 0,1 $см^3$ раствора. Одновременно наносят «свидетель», содержащий 4,0 мкг ремантадина. Пластину с пробой обрабатывают согласно п. 7.3, измеряют интенсивность отражения пятна и вычисляют оптическую плотность.

Массу ремантадина в пробе определяют по градуировочной характеристике.

9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию ремантадина в атмосферном воздухе (мг/м^3) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{m \cdot V_1}{V_2 \cdot V_0}, \text{ где}$$

m – масса ремантадина в пробе, найденная по градуировочной характеристике, мкг;

V_1 – объем раствора пробы, см^3;

V_2 – объем раствора пробы, взятый на анализ, см^3;

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

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

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

t – температура воздуха в местах отбора проб, °С;

V_t – объем пробы воздуха, дм^3.

Методические указания разработаны Н. И. Юрченко, В. Д. Алященко, Л. М. Курбатовой (ВНЦ БАВ, г. Старая Купавна).

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