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 4.1.641—96
Дата введения – с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Методические указания по определению хлорамина ХБ в атмосферном воздухе методом тонкослойной хроматографии

Настоящие методические указания устанавливают методику количественного химического анализа атмосферного воздуха методом тонкослойной хроматографии для определения в нем содержания хлорамина ХБ в диапазоне концентраций 0,012—0,20 мг/м^3.

$Cl\text{-}C_6H_4\text{-}SO_2\text{-}N\text{-}NaCl\cdot H_2O$ Мол. масса 266,07

Хлорамин ХБ – кристаллический порошок слегка желтоватого цвета со слабым запахом хлора. Растворим в воде, в спирте, очень мало растворим в эфире и хлороформе. В воздухе находится в виде аэрозоля и паров.

Обладает общетоксичным действием, относится к 3-му классу опасности. ПДКм.р. в атмосферном воздухе населенных мест – 0,03 мг/м^3.

1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей ±20,6 %, при доверительной 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

Измерения концентрации хлорамина ХБ выполняют методом тонкослойной хроматографии на пластинах «Силуфол» с проявлением хроматограмм раствором о-толидина и последующим денситометрированием окрашенных зон при длине волны – 515 нм.

Концентрирование из воздуха осуществляют на фильтр и гранулированный синтетический цеолит NaA. Десорбцию хлорамина ХБ проводят этиловым спиртом.

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

Определению не мешают: добезилат кальция, анестезин, сахар.

3. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

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

3.1. Средства измерений

Спектрофотометр Спекорд М-40 с приставкой для измерения отражения с фотометрическим шаром	
Барометр-анероид М-67	ТУ 2504-1797-75
Весы аналитические ВЛА-200	ГОСТ 24104-80Е
Денситометр БИАН-170	
Колбы мерные, вместимостью 25 и 100 $см^3$	ГОСТ 1770-74Е
Меры массы, 1-го кл.	ГОСТ 7328-82Е
Микрошприц МШ-10М	ГОСТ 8043-74
Пипетки вместимостью 1, 2, 5 и 10 $см^3$	ГОСТ 20292-74
Стаканы химические вместимостью 25 $см^3$	ГОСТ 19908-80
Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2; пределы 0—55 °С, цена деления 1 °С	ГОСТ 215-73Е
Электроаспиратор ЭА-822, погрешность ±1 %, Госреестр № 5997-77	ТУ 25-11-1414-78

3.2. Вспомогательные устройства

Баня водяная	ТУ 61-1-2850-76
Вакуумный компрессор ВН-461 М	ТУ 26-06-459-69
Дистиллятор	ТУ 61-1-721-79
Камера хроматографическая стеклянная типа СП-4,0	ГОСТ 25336-82Е
Пластины хроматографические «Силуфол УФ-254» (производство Чехия)	

Поглотительный прибор Яворовской	
Пульверизатор стеклянный	ГОСТ 10391-74
Фильтродержатель, изготовитель ВО «Изотоп»	
Эксикатор	
Электротепловентилятор «Ветерок»	ГОСТ 17083-71

3.3. Материалы

Фильтр АФА-ВП-10	ТУ 95-7181-76
Фильтр бумажный «синяя лента»	ТУ 6-09-1678-77

3.4. Реактивы

Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72
Калий марганцовокислый, х. ч.	ГОСТ 20490-75
Калий иодистый, х. ч.	ГОСТ 4232-74
Кислота уксусная ледяная, х. ч.	ГОСТ 61-65
Кислота соляная, х. ч.	ГОСТ 3118-77
Спирт метиловый, х. ч.	ГОСТ 6995-77
Спирт этиловый ректификат	ГОСТ 5963-67
о-Толидин, ч.	ТУ 6-09-07-1488-85
Хлорамин ХБ, технический	
Хлороформ, х. ч.	ТУ 6-09-4263-76

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 работе с спектрофотометром следует соблюдать 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 в тонкослойной хроматографии.

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 %.

7. Подготовка к выполнению измерений

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

7.1. Приготовление растворов

Исходный раствор хлорамина ХБ для градуировки (с = 100 мкг/см^3). 10 мг хлорамина ХБ вносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3, доводят объем до метки этиловым спиртом и тщательно перемешивают. Срок хранения раствора – 3 дня в холодильнике.

Марганцовокислый калий 1,5 % раствор. 1,5 г марганцовокислого калия помещают в мерную колбу вместимостью 100 см^3, доводят объем до метки дистиллированной водой, тщательно перемешивают до полного растворения соли.

Подвижная фаза. В мерную колбу вместимостью 50 см^3 помещают 44 см^3 хлороформа и 6,0 см^3 метилового спирта, смесь тщательно перемешивают.

Проявляющий реактив. На дно эксикатора, вместимостью 1,5 дм^3 помещают 50 см^3 1,5 % раствора марганцовокислого калия и 50 см^3 10 % раствора соляной кислоты. Содержимое осторожно перемешивают. Внутрь эксикатора помещают фарфоровую вкладку и закрывают пришлифованной крышкой. Смесь готовят за 60 мин до проведения анализа. Эксикатор должен находится в вытяжном шкафу!

Проявляющий раствор о-толидина. В мерную колбу вместимостью 500 см^3 помещают 160 мг о-толидина, добавляют 30 см^3 ледяной уксусной кислоты, доводят объем до метки дистиллированной водой и добавляют 1,0 г иодистого калия. Содержимое колбы тщательно перемешивают. Срок хранения раствора – 2 недели.

Кислота соляная 10 % раствор. 24,1 см^3 концентрированной соляной кислоты вливают в мерную колбу вместимостью 100 см^3 с небольшим количеством воды (40—50 см^3), объем до метки доводят дистиллированной водой и тщательно перемешивают.

7.2. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость оптической плотности окраски пятна градуировочного раствора хлорамина ХБ от массы (мкг), устанавливают на 3-х сериях растворов для градуировки. Каждую серию, состоящую из 6-ти градуировочных растворов, готовят в мерных колбах вместимостью 100 $см^3$. Для этого в каждую колбу вносят исходный раствор в соответствии с табл. 1, доводят объем до метки этиловым спиртом и тщательно перемешивают. Растворы используют свежеприготовленными.

Таблица 1

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении концентрации хлорамина ХБ

Номер раствора для градуировки	1	2	3	4	5	6
Объем исходного раствора (с = 100 мкг/$см^3$), $см^3$	5,0	10,0	20,0	40,0	60,0	80,0
Концентрация хлорамина ХБ в пробе, мкг/$см^3$	5,0	10,0	20,0	40,0	60,0	80,0
Масса хлорамина ХБ в пробе, мкг	0,5	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0

По 1,0 $см^3$ градуировочного раствора переносят в грушевидную колбу, добавляют по 5,0 $см^3$ этилового спирта, упаривают до 0,3 $см^3$ под вакуумом при температуре 50—60 °С, а затем в вытяжном шкафу - досуха. Сухой остаток растворяют в 1,0 $см^3$ этилового спирта.

На хроматографической пластине на расстоянии 15 мм от края намечают линию старта и наносят по 0,1 $см^3$ каждого градуировочного раствора в виде отдельных пятен диаметром не более 10 мм на расстоянии 15 мм друг от друга. Пластину высушивают на воздухе в течение 3 мин и помещают в камеру для хроматографирования, насыщенную парами подвижной фазы. Время насыщения камеры парами - 30 мин, высота слоя подвижной фазы в камере 0,5—1,0 см. После того, как подвижная фаза пройдет по пластине 10 см, ее вынимают и подсушивают на воздухе в течение 3 мин. Затем в течение 10 сек пластину обрабатывают парами воды над кипящей водяной баней. Вносят в эксикатор с парами хлора на 15 минут

и далее подсушивают теплым воздухом (электротепловентилятор) в течение 20 сек. Затем пластину орошают раствором о-толидина и высушивают с использованием электротепловентилятора. Хлорамин ХБ обнаруживается в виде темно-синего пятна с $R_f \approx 0,75 \pm 0,02$.

Оптическую плотность окраски пятен вещества измеряют на спектрофотометре Спекорд М-40 с приставкой для измерения отражения с фотометрическим шаром при длине волны 515 нм по отношению к фону. В качестве фона используется участок исследуемой пластины без вещества. Для каждой концентрации измеряют отражение (Т) в %. Оптическая плотность (Д) и отражение (Т) в % связаны между собой следующим образом:

$$Д = -\lg T,$$

где Т выражено в %, тогда

$$Д = \lg \frac{1}{t} \cdot 100 \text{ или } Д = 2 - \lg T$$

По средним результатам измерений 3-х серий растворов для градуировки устанавливают градуировочную характеристику, которую проверяют 1 раз в квартал.

7.3. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86. Воздух со скоростью 6 $дм^3$/мин аспирируют через последовательно соединенные фильтр АФА-ВП-10 и прибор Яворовской (с 2 г гранулированного синтетического цеолита NaA) в течение 20 мин. Срок хранения пробы – не более 1-х суток в холодильнике.

8. Выполнение измерений

После отбора пробы цеолит NaA из поглотительного прибора переносят в пробирку с притертой пробкой и заливают 8,0 $см^3$ этилового спирта. Хлорамин ХБ извлекают при комнатной температуре в течение 30 мин, интенсивно встряхивая пробирку. Затем этиловый спирт из этой пробирки фильтруют через фильтр (синяя лента) в другую пробирку, в которую предварительно помещают фильтр АФА с пробой, и

оставляют на 10 мин, периодически встряхивая для лучшего растворения вещества. Раствор переносят в грушевидную колбу и упаривают до 0,3 $см^3$ под вакуумом при температуре 50—60 °С, а затем в вытяжном шкафу - досуха. Сухой остаток растворяют в 1,0 $см^3$ этилового спирта.

0,1 $см^3$ раствора наносят на пластину Силуфол. Рядом с пробой в качестве «свидетеля» наносят такое же количество стандартного раствора, содержащего 6,0 мкг хлорамина ХБ. Пластины обрабатывают так же, как и градуировочные растворы в п. 7.2. Измеряют отражение пятен вещества на спектрофотометре Спекорд М-40 при длине волны 515 нм. Затем вычисляют оптическую плотность (Д) и по градуировочной характеристике находят массу хлорамина в пробе.

9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию хлорамина ХБ в атмосферном воздухе ($мг/м^3$) вычисляют по формуле:

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

m - масса хлорамина ХБ, найденная по градуировочной характеристике, мкг;

V_1 - объем экстракта, $см^3$;

V_2 - объем анализируемой пробы, $см^3$;

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

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

V_t - объем воздуха, отобранный для анализа, $дм^3$;

P - атмосферное давление в месте отбора пробы, мм рт. ст.;

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

Методические указания разработаны Н. И. Юрченко, В. Ф. Алещенко, Л. Н. Еременко (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