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 4.1.626—96
Дата введения – с момента утверждения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Методические указания по газохроматографическому определению метилтолуилата в атмосферном воздухе

Настоящие методические указания устанавливают газохроматографическую методику количественного химического анализа атмосферного воздуха для определения в нем содержания метилтолуилата в диапазоне концентраций 0,05—1,0 мг/м^3.

$C_9H_{10}O_2$ Мол. масса 150,18

Метилтолуилат – кристаллическое вещество, белого цвета, температура кипения – 217 °С, температура плавления – 33 °С. Хорошо растворим в спиртах, эфирах, хлороформе. В воде не растворяется. В воздухе может находиться в виде паров и аэрозоля.

Метилтолуилат обладает наркотическими свойствами, вызывает явления хронической интоксикации, поражение печени, почек, системы крови. Предельно допустимая концентрация в атмосферном воздухе – 0,1 мг/м^3.

Издание официальное

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

1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей ±13,2 %, при доверительной вероятности 0,95.

2. Метод измерений

Измерения концентрации метилтолуилата выполняют методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием. Концентрирование из воздуха осуществляют комбинированным способом на пористый фильтр АФА и в поглотительный сосуд с гексаном.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме всей анализируемой пробы – 1 мкг.

Определению не мешают: динил, метилбензоат, диметилтерефталат, диметилизофталат, диэтилфталат, метиловый, этиловый, пропиловый спирты в количестве 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	
Барометр-анероид М-67	ТУ 2504-1797-75
Весы аналитические ВЛА-200	ГОСТ 24104-80Е
Линейка измерительная	ГОСТ 17435-72
Лупа измерительная	ГОСТ 8309-75
Меры массы	ГОСТ 7328-82Е
Микрошприц типа МШ-10М	ТУ 2.838-106
Посуда стеклянная лабораторная	ГОСТ 1770-74Е и 20292-74Е
Секундомер 2-го кл. точности	ГОСТ 5072-79
Термометр лабораторный шкальный ТЛ-2; пределы 0—55 °С, цена деления 1 °С	ГОСТ 215-73Е
Электроаспиратор «Эжектор-101»	ТУ 03-75

3.2. Вспомогательные устройства

Хроматографическая колонка из нержавеющей стали или стекла длиной 2 м и внутренним диаметром 3 мм	
Баня водяная	ТУ 61-1-28-50-76
Вакуумный компрессор марки ВН-461М	ТУ 26-06-459-69
Дистиллятор	ТУ 61-1-721-79
Поглотители Рыхтера 3Р	
Редуктор водородный	ТУ 26-05-463-76
Редуктор кислородный	ТУ 26-05-235-70
Фильтродержатель	
Чашка выпарительная	ГОСТ 9147-80
Чашка фарфоровая выпарительная	ГОСТ 9147-80

3.3. Материалы

Азот сжатый	ГОСТ 9293-74
Водород сжатый	ГОСТ 3022-89
Воздух сжатый	ГОСТ 11882-73
Стекловата или стекловолокно	
Лед	
Фильтры пористые АФА-ВП-10(20) или АФА-ХА-10(20)	ТУ 96-7186-78

3.4. Реактивы

Ацетон, х. ч.	ГОСТ 2603-79
Винилметилсиликоновый эластомер СКТВ-1, неподвижная жидкая фаза, ВТУ № ЛЧ-115-62	
Гексан, ч.	ТУ 6-09-3375-78
Метилтолуилат, ч.	ТУ 6-09-14-2010-78
Этилбензоат, внутренний стандарт, ч.	ТУ 6-09-2150-77
Спирт этиловый, ректификованный	ГОСТ 18300-72
Хроматон N-AW (фр. 0,125—0,160 мм) твердый носитель для газожидкостной хроматографии (производства «Chemapol» Чехия)	

4. Требования безопасности

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

4.2. При выполнении измерений с использованием газового хроматографа соблюдают правила электробезопасности в соответствии с ГОСТом 12.1.019-79 и инструкцией по эксплуатации прибора.

5. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений допускают лиц, имеющих квалификацию не ниже инженера-химика, с опытом работы на газовом хроматографе.

6. Условия измерений

При выполнении измерений соблюдают следующие условия:

- процессы приготовления растворов и подготовки проб к анализу проводят в нормальных условиях согласно ГОСТу 15150-69 при температуре воздуха (20±10) °С, атмосферном давлении 630—800 мм рт. ст. и влажности воздуха не более 80 %;
- выполнение измерений на газовом хроматографе проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

7. Подготовка к выполнению измерений

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

7.1. Приготовление растворов

Исходный раствор метилтолуилата для градуировки (с = 1 мг/см^3). 50,0 мг метилтолуилата вносят в мерную колбу вместимостью 50,0 см^3, доводят до метки этиловым спиртом и тщательно перемешивают. Срок хранения – 6 месяцев.

Исходный раствор внутреннего стандарта для градуировки (с = 1 мг/см^3). 50,0 мг этилбензоата вносят в мерную колбу вместимостью 50,0 см^3, доводят до метки этиловым спиртом и тщательно перемешивают. Срок хранения – 6 месяцев.

Рабочий раствор внутреннего стандарта для градуировки (с = 0,05 мг/см^3). 5,0 см^3 исходного раствора этилбензоата помещают в мерную колбу вместимостью 100,0 см^3, доводят объем до метки этиловым спиртом и тщательно перемешивают. Срок хранения – 6 месяцев.

7.2. Подготовка хроматографической колонки

Насадкой для хроматографической колонки является Хроматон-N-AW, пропитанный винилметилсиликоновым эластомером СКТВ-1 (15 % масс). В фарфоровой чашке взвешивают 1,5 г СКТВ-1 и растворяют в 50,0 $см^3$ хлороформа. В полученный раствор вносят 10,0 г хроматона. При непрерывном помешивании содержимого чашки выпаривают растворитель на водяной бане до сыпучего состояния сорбента. Стальную хроматографичесескую колонку, промытую растворителями (ацетоном, этиловым спиртом) и высушенную в токе инертного газа, заполняют с помощью вакуум-насоса приготовленной набивкой и закрепляют в термостате хроматографа, не присоединяя к детектору. Продувают газом-носителем, постепенно повышая температуру от 80 до 250 °С со скоростью 1 град/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.

7.3. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику устанавливают по 5-ти сериям градуировочных растворов метилтолуилата, определяя градуировочный коэффициент. Каждую серию, состоящую из 5-ти растворов, готовят следующим образом: в стеклянный бюкс вместимостью 20,0 $см^3$ помещают пористый фильтр АФ-ВП-10 (20), с нанесенным с помощью микрошприца градуировочным раствором метилтолуилата согласно табл. 1.

Таблица 1

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении концентрации метилтолуилата

Номер раствора для градуировки	1	2	3	4	5
Объем исходного раствора (с = 1 мг/$см^3$), $мм^3$	1,0	2,0	4,0	10,0	20,0
Масса метилтолуилата, нанесенного на фильтр, мг	0,001	0,002	0,004	0,010	0,020

В бюкс вносят 15,0 $см^3$ гексана и 0,1 $см^3$ (0,005 мг) рабочего раствора внутреннего стандарта. Через 3 мин фильтр

удаляют из бюкса и пробу упаривают до 0,2—0,3 $см^3$ в токе воздуха в вытяжном шкафу. В испаритель хроматографа вводят от 1,0 до 2,0 $мм^3$ концентрата. Анализ проводят при следующих условиях:

температура испарителя	220 °С
температура термостата колонок и детектора	135 °С
расход газа-носителя (аргона)	30 $см^3$/мин
расход водорода	30 $см^3$/мин
расход воздуха	300 $см^3$/мин
время удерживания метилтолуилата относительно внутреннего стандарта	1,24

Хроматограмма градуировочной смеси представлена на рис. 1.

Снимают не менее 3-х хроматограмм. На полученной хроматограмме рассчитывают площади пиков метилтолуилата и этилбензоата (внутреннего стандарта) и вычисляют градуировочный коэффициент по формуле:

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

m, $m_{ст}$ – массы метилтолуилата и этилбензоата в пробе, мг;

S, $S_{ст}$ – площади пиков внутреннего стандарта (этилбензоата) и метилтолуилата, $мм^3$.

Проверку градуировочного коэффициента проводят не реже 1-го раза в квартал и при смене партии реактивов, согласно ГОСТу 12.1.016-79.

7.4. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86.

Фильтр АФА-ВП-10 закрепляют в фильтродержателе, последовательно соединяют с поглотительным сосудом Рыхтера 3Р, заполненным 15 $см^3$ гексана. Поглотительный сосуд охлаждают льдом.

Для определения 0,5 ПДК метилового эфира п-толуиловой кислоты 20 $дм^3$ воздуха аспирируют со скоростью 4 $дм^3$/мин в течение 5 мин через систему «фильтр-поглотительный сосуд».

После окончания отбора пробы воздуха фильтр извлекают из фильтродержателя, помещают в бюкс вместимостью 20 $см^3$,

закрывают крышкой и переносят в лабораторию вместе с поглотительным сосудом.

8. Выполнение измерений

Содержимое поглотительного сосуда переливают в бюкс с фильтром, ополаскивают сосуд 1,0 $см^3$ гексана и снова переливают в бюкс. Вносят 0,1 $см^3$ раствора этилбензоата (с = 0,05 $мг/см^3$). Далее пробу обрабатывают и анализируют так, как указано в п. 7.3. «Градуировочная характеристика». Снимают не менее 3-х хроматограмм.

9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию метилового эфира п-толуиловой кислоты ($мг/м^3$) в атмосферном воздухе ($мг/м^3$) вычисляют по формуле:

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

S – площадь пика метилтолуилата, найденная по хроматограмме, $мм^2$;

K – градуировочный коэффициент;

m_{cm} – масса внутреннего стандарта, введенная в бюкс, мг;

S_{cm} – площадь пика внутреннего стандарта, найденная по хроматограмме, $мм^2$;

V_0 – объем отобранного 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, °C.

Методические указания разработаны Л. И. Гостевой, В. М. Староверовой (ВНИПИ мономеров, г. Тула).

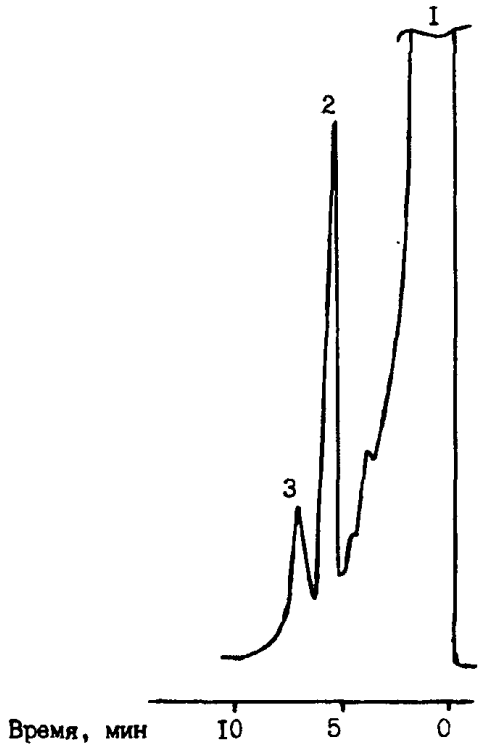


Рис. 1. *Хроматограмма градуировочной смеси.*

1 - растворитель, 2 - этилбензоат (внутренний стандарт), 3 - метиловый эфир п-толуиловой кислоты.

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