

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 адамантиана в атмосферном воздухе. МУК 4.1.591—96	8
Методические указания по газохроматографическому определению 2-аллилоксиэтилового спирта в атмосферном воздухе. МУК 4.1.592—96	14
Методические указания по определению аминифенилуксусной кис- лоты в атмосферном воздухе потенциометрическим титрованием. МУК 4.1.593—96	22
Методические указания по высокоэффективному жидкостному хрома- тографическому определению D(-)- α -аминифенилуксусной кислоты. МУК 4.1.594—96	29
Методические указания по определению 2-аминоэтилсерной кисло- ты 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/бензтриазол) 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 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 метилголуилата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.626—96	282
Методические указания по газохроматографическому определению метилформиата в атмосферном воздухе. МУК 4.1.627—96	290

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

Методические указания по фотоколориметрическому определению 2-нафта 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

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

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 ПДКм.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 4.1.600—96

Дата введения – с момента утверж-
дения

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Методические указания по газохроматографическому определению ацетона, метанола и изопропанола в атмосферном воздухе

Настоящие методические указания устанавливают газохро-
матографическую методику количественного химического
анализа атмосферного воздуха для определения в нем содер-
жания определяемых веществ в диапазонах концентраций:
ацетона – 0,07—4,00 мг/м³, метанола – 0,30—10,00 мг/м³,
изопропанола – 0,30—10,00 мг/м³.

(CH₃)₂CO

CH₃OH

(CH₃)₂CHOH

ацетон

метанол

изопропанол

Физико-химические свойства

Вещество	Молек. масса	Т кип. °С	Плотность г/см ³	Давление насыщ. паров, мм рт. ст.	Растворимость* в воде, в орг. р.
Ацетон	58,08	56	0,792	184,8	р-м сп., э., хл.
Метанол	32,04	64,7	0,791	95,7	р-м в различных растворителях
Изопропанол	60,09	82,2	0,786	32,4	р-м сп., э., бз.
*Примечание: р-м – растворим, сп – спирт, э – эфир, хл – хлороформ, бз – бензол					

Издание официальное

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

Величины ПДК для атмосферного воздуха, (мг/м³)

Вещество	Максимально-разовая	Среднесуточная
Ацетон	0,35	0,35
Метанол	1,00	0,50
Изопропанол	0,60	0,60

В воздухе находятся в виде паров.

Ацетон – наркотик, поражающий все отделы центральной нервной системы.

Метанол – сильный нервный, сосудистый яд с резко выраженным кумулятивным эффектом.

Изопропанол – наркотик, раздражает слизистые глаз и верхних дыхательных путей.

1. Погрешность измерений

Методика обеспечивает выполнение измерений с погрешностью, не превышающей $\pm 20\%$ для ацетона и $\pm 16\%$ для метанола и изопропанола, при доверительной вероятности 0,95.

2. Метод измерений

Измерение концентрации ацетона, метанола, изопропанола выполняют методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием.

Концентрирование ацетона, метанола и изопропанола из воздуха осуществляют в поглотители с дистиллированной водой. Растворённые вещества выдувают инертным газом с одновременным улавливанием их на твердый сорбент и последующей термодесорбцией.

Нижний предел измерения в анализируемом объеме пробы ацетона – 0,5 мкг, метанола и изопропанола – 2,5 мкг.

Определению не мешают другие водорастворимые соединения.

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 серии «Цвет-100» с пламенно-ионизационным детектором	
Барометр-анероид М-67	ТУ 2504-1797-75
Весы аналитические, 2 кл., ВЛА-200	ГОСТ 24104-88
Колбы мерные вместимостью 25, 100 см ³	ГОСТ 1770-74Е
Линейка измерительная	ГОСТ 17435-72
Лупа измерительная	ГОСТ 25706-83
Меры массы, 1 кл.	ГОСТ 7328-82
Микрошприц МШ-10	ТУ 2.833.106
Пипетки вместимостью 1,5 см ³	ГОСТ 20292-74
Реометр для измерения скорости потока газов	
Секундомер 3-го кл. точности	ГОСТ 5072-79
Термометр ТМ-8	ГОСТ 212-78Е
Электроаспиратор ЭА-1, погрешность $\pm 10\%$	ТУ 25-11-1414-78

3.2. Вспомогательные устройства

Хроматографическая колонка из стали длиной 2 м и внутренним диаметром 4 мм	
Аквадистиллятор	ТУ 61-1-721-79
Вакуумный насос ВН-461	
Поглотительные приборы с пористой пластиной № 1	ТУ 25-111-1136
Редуктор водородный	ТУ 26-05-463-76
Редуктор кислородный	ТУ 26-05-235-70
Сорбционные трубки с крепежной втулкой (см. рис.)	

3.3. Материалы

Азот сжатый	ГОСТ 9293-74
Водород сжатый	ГОСТ 3022-77
Воздух сжатый	ГОСТ 17433-80
Стекловата или стекловолокно	
Резиновая трубка	

3.4. Реактивы

Ацетон, ч.	ГОСТ 2603-79
Дистиллированная вода	МРТУ 6-09688-63

МУК 4.1.600—96

Полиметилсилоксан ПМС-100	ГОСТ 130032-67
Полисорб-1	ТУ 1011-392-69
Силохром С-80, зернением 0,25—0,50 мм	ТУ 6-09-17-4874
Спирт изопропиловый, х. ч.	ТУ 6-09-402-85
Спирт метиловый, х. ч.	ГОСТ 6995-77

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, рекомендуемых технической документацией к прибору.

7. Подготовка к выполнению измерений

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

7.1. Приготовление растворов

Исходный раствор ацетона, метанола и изопропанола для градуировки ($c = 1,0 \text{ мг/см}^3$). 50 мг вещества вносят в колбу вместимостью 50 см³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Срок хранения раствора – 1 месяц.

Рабочий раствор ацетона для градуировки ($c = 10 \text{ мкг/см}^3$). 1 см³ исходного раствора вносят в колбу вместимостью 100 см³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Срок хранения растворов – 1 месяц.

Рабочие растворы метанола и изопропанола для градуировки ($c = 50 \text{ мкг/см}^3$). 5 см³ исходного раствора метанола и изопропанола вносят по отдельности в колбы вместимостью 100 см³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. Срок хранения – 1 неделя.

7.2. Подготовка хроматографической колонки и сорбционной трубки

Насадкой для хроматографической колонки является полисорб-1. Перед заполнением колонки полисорб-1 выдерживают в течение 3—4 ч в ацетоне, высушивают и с помощью вакуумного насоса заполняют колонку. Концы колонки закрывают стекловатой и, не подключая к детектору, кондиционируют в токе газа-носителя с расходом 40 см³/мин при температуре 150 °С в течение 8 ч. После охлаждения колонку подключают к детектору и записывают нулевую линию в рабочем режиме. При отсутствии дрейфа нулевой линии колонка готова к работе.

Насадка для сорбционных трубок состоит из 5 % ПМС-100 на силихроме С-80. Трубки содержащие по 0,4 г сорбента, кондиционируют при 200 С в течение 2-х часов, в испарителе хроматографа.

7.3. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику устанавливают методом абсолютной градуировки на градуировочных растворах ацетона, метанола и изопропанола. Она выражает зависимость площади пика соответствующего вещества на хроматограмме (мм²) от массы (мкг) и строится по 5-ти сериям растворов для градуировки. Каждую серию, состоящую из 6-ти растворов, готовят в мерных колбах вместимостью 100 см³. Для этого в каждую колбу вносят исходный раствор для градуировки в соответствии с табл. 1, доводят объем дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивают.

Таблица 1

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении концентрации ацетона, метанола и изопропанола

Номер раствора для градуировки	1	2	3	4	5	6
Объем рабочего раствора ацетона ($c = 10$ мкг/см ³), см ³	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0
Концентрация ацетона, мкг/см ³	0,1	0,2	0,5	1,0	2,0	5,0
Масса ацетона в 5 см ³ , мкг	0,5	1,0	2,5	5,0	10,0	25,0
Объем рабочего раствора метанола ($c = 50$ мкг/см ³), см ³	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	30,0
Концентрация метанола, мкг/см ³	0,5	1,0	2,5	5,0	10,0	15,0
Масса метанола в 5 см ³ , мкг	2,5	5,0	12,5	25,0	50,0	75,0
Объем рабочего раствора изопропанола ($c = 50$ мкг/см ³), см ³	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	30,0
Концентрация изопропанола, мкг/см ³	0,5	1,0	2,5	5,0	10,0	15,0
Масса изопропанола в 5 см ³ , мкг	2,5	5,0	12,5	25,0	50,0	75,0

По 5 см³ каждого градуировочного раствора помещают в поглотители с пористой пластиной и продувают азотом со скоростью 0,5 дм³/мин в течение 15 мин. Извлекаемые из раствора вещества улавливают в сорбционных трубках и анализируют при следующих условиях:

температура термостата колонок	100 °С
температура испарителя	200 °С
расход газа-носителя (азота)	40 см ³ /мин
расход водорода	40 см ³ /мин
расход воздуха	400 см ³ /мин
чувствительность шкалы электрометра	50 × 10 ⁻¹² А
скорость движения диаграммной ленты	240 мм/ч
время удерживания метанола	2 мин 35 сек
время удерживания ацетона	10 мин 53 сек
время удерживания изопропанола	13 мин 22 сек.

На полученной хроматограмме рассчитывают площади пиков ацетона, метанола и изопропанола и по средним значениям из 5-ти измерений строят градуировочную характеристику для каждого вещества. Проверку градуировочной характеристики проводят 1 раз в квартал и при смене партии реактивов.

7.4. Отбор проб

Отбор проб воздуха проводят согласно ГОСТу 17.2.3.01-86 в поглотитель с пористой пластинкой, заполненный 5 см³ дистиллированной воды, со скоростью 0,5 дм³/мин в течение 15 мин.

8. Выполнение измерений

Поглотитель с пробой устанавливают в штатив. К выходному концу поглотителя подсоединяют встык с помощью резинового шланга сорбционную трубку. К входному концу поглотителя подводят трубку с инертным газом, который пропускают через пробу в течение 5-ти мин со скоростью 50 см³/мин.

В испаритель хроматографа вместо газонаправляющей трубки устанавливают втулку для фиксации сорбционной трубки (см. рис.). Сорбционную трубку с адсорбированными примесями вставляют в испаритель, закрывают его и включают секундомер. Анализ проводят в условиях, указанных при построении градуировочной характеристики (п. 7.3). На хроматограмме рассчитывают площадь пика и по градуировочной характеристике определяют его массу в пробе.

9. Вычисление результатов измерений

Концентрацию ацетона, метанола, изопропанола в атмосферном воздухе (мг/м³) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{m}{V_0}, \text{ где}$$

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

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

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

V_t – объем воздуха, отобранный для анализа, дм³;

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

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

Методические указания разработаны Е. А. Комраковой (Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии).

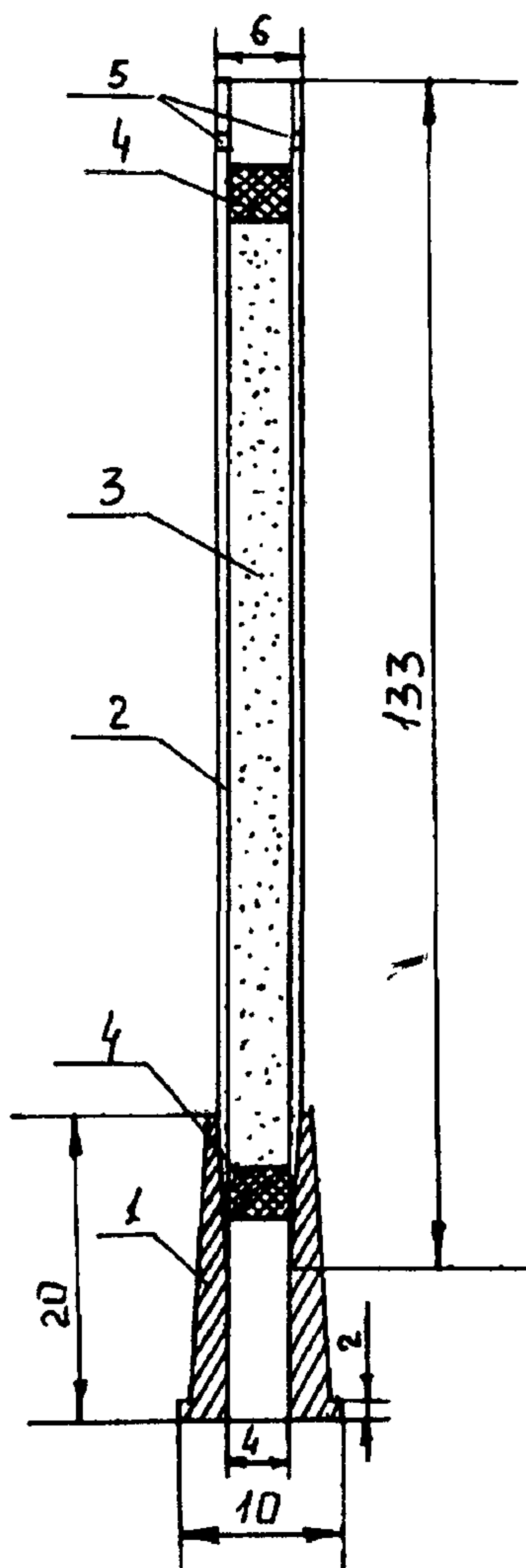


Рис. 1. Схема устройства для термодесорбции примесей в испарителе хроматографа.

1 - крепежная втулка, 2 - сорбционная трубка, 3 - сорбент, 4 - пробки из стекловолокна, 5 - отверстия для газа-носителя.

**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.

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**