

Государственная система санитарно-эпидемиологического  
нормирования

---

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Измерение концентраций вредных веществ  
в воздухе рабочей зоны**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96**

**Выпуск № 29**

*Издание официальное*

**Минздрав России  
Москва • 1998**

**4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ**

**Измерение концентраций вредных веществ  
в воздухе рабочей зоны**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.100—96 - МУК 4.1.197—96**

**Выпуск № 29**

ББК 51.21  
И37

**И37 Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Методические указания.**—М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1998.— 429 с.

ISBN 5-7508-0112-8

1. Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (выпуск № 29) разработаны с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) - санитарно-гигиеническим нормативам и являются обязательными при осуществлении санитарного контроля.

2. Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны утверждены и. о. Председателя Госкомсанэпиднадзора России - заместителем Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 8 июня 1996 г.

3. Введены впервые.

4. Включенные в данный выпуск 98 методик контроля вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТа 12.1.005—88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», ГОСТа 12.1.016—79 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ» и ГОСТа Р1.5.—92 п. 7.3. Методические указания одобрены на совместном заседании группы Главного эксперта Федеральной комиссии по санитарно-гигиеническому нормированию «Лабораторно-инструментальное дело и метрологическое обеспечение» и методбюро п/секции «Промышленно-санитарная химия» Проблемной комиссии «Научные основы гигиены труда и профпатологии».

Ответственные исполнители: Г. А. Дьякова, С. И. Муравьева.

Исполнители: Г. А. Дьякова, Е. М. Малинина, С. М. Попова, Е. Н. Грицун.

ББК 51.21

ISBN 5-7508-0112-8

© Информационно-издательский  
центр Минздрава России

## Содержание

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-аминосалициловокислого натрия (ПАСК натрия) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.100—96 . . . . .	9
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций антраниловой кислоты (о-аминобензойной кислоты) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.101—96 . . . . .	13
Методические указания по измерению концентраций АТФ и натриевой соли п-толуолсульфомочевины в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.102—96 . . . . .	17
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетанилида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.103—96 . . . . .	22
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетата метилциклогексанола (секстейта) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.104—96 . . . . .	26
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетона, этилацетата, циклогексана, толуола и п-ксилола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.105—96 . . . . .	30
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетоуксусного эфира в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.106—96 . . . . .	35
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бензоата лития в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.107—96 . . . . .	39
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций беспаска (пара-бензоиламиносалицилата кальция) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.108—96 . . . . .	43
Методические указания по измерению концентраций п-бромацетанилида в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.109—96 . . . . .	47
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бромкамфоры в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.110—96 . . . . .	51
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций винилоксиэтилдитиокарбамата калия (виндитата) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.111—96 . . . . .	55
Методические указания по измерению концентраций гексавинилдисулоксана в воздухе рабочей зоны методом определения количества двойных связей. МУК 4.1.112—96 . . . . .	60
Методические указания по измерению концентраций гексенала в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.113—96 . . . . .	63
Методические указания по измерению концентраций гексеналовой кислоты в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.114—96 . . . . .	67
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций геметрела в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.115—96 . . . . .	71

МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 6,12-гемикстала-п- $\alpha$ -5-окситетрациклина (гемикстала) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.116—96 . . . . .	75
Методические указания по измерению концентраций гигрония в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.117—96 . . . . .	79
Методические указания по измерению концентраций гидрохлорида п-броманилина в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.118—96 . . . . .	83
Методические указания по измерению концентраций глибутида (1-бутилбигуанидина гидрохлорид) в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.119—96 . . . . .	87
Методические указания по полярографическому измерению концентраций диметилкадмия в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.120—96 . . . . .	92
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 2,6-диметил-3,5-дикарбометокси-4-(о-дифторметоксифенил)-1,4-дигидропиридина (форидона) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.121—96 . . . . .	96
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диметиловых эфиров адипиновой, глutarовой и янтарной кислот в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.122—96 . . . . .	100
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций дипироксима в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.123—96 . . . . .	106
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций $\gamma$ -(2,4-дитретамилфенокси)масляной и 2,4-дитретамилфеноксикусусной кислот в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.124—96 . . . . .	110
Методические указания по измерению концентраций 1,1-дифенилацетона (1,1-дифенил-2-пропанона) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.125—96 . . . . .	114
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций доксициклина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.126—96 . . . . .	118
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций доксициклина тозилата монометанолата моногидрата (доксициклина тозилата) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.127—96 . . . . .	122
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций железо-иттриевого граната в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.128—96 . . . . .	126
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций йодида калия (калия йодистого) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.129—96 . . . . .	130
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций йодистого метила в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.130—96 . . . . .	134
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ионола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.131—96 . . . . .	138
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций калиевой соли перметриновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.132—96 . . . . .	142

Методические указания по измерению концентраций кальция стеариновокислого в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектроскопии. МУК 4.1.133—96 . . . . .	149
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций <i>p</i> -карбометоксисульфанилхлорида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.134—96 . . . . .	154
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-карбэтоксиметил-4-карбэтоксипиперидина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.135—96 . . . . .	158
Методические указания по измерению концентраций ксантинол-никотината (7-2-окси-3-метил-оксиэтиламино) пропил-теофилина основание) в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.136—96 . . . . .	163
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций леспедции копеечниковой (сухого экстракта листьев) (хелепина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.137—96 . . . . .	167
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций леспедции копеечниковой (травы) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.138—96 . . . . .	171
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций лигносульфонатов технических модифицированных с пеногасителем (лорзина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.139—96 . . . . .	175
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций магния сульфата в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.140—96 . . . . .	179
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций метациклина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.141—96 . . . . .	183
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метиламиноацетала ( <i>N</i> -метил- $\beta$ , $\beta$ -диэтоксипиперидина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.142—96 . . . . .	187
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бис-(2-метокси)-этилового эфира себациновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.143—96 . . . . .	191
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций натрия бромида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.144—96 . . . . .	195
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитрита кальция в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.145—96 . . . . .	199
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитрит-нитрат хлорида кальция в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.146—96 . . . . .	203
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5-нитрофурфурола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.147—96 . . . . .	207
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций оксипутирата натрия в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.148—96 . . . . .	211
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 1-окси-6-метокси-1,2,3,4-тетрагидро- $\beta$ -карболина ( $\beta$ -карболин) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.149—96 . . . . .	215

## МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций перметриновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.150—96 . . . . .	219
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций пижмы обыкновенной (цветков) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.151—96 . . . . .	223
Методические указания по измерению концентраций пиретама в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.152—96 . . . . .	227
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций пиперидина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.153—96 . . . . .	232
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сахараина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.154—96 . . . . .	236
Методические указания по измерению концентраций свинца стеариновокислового в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.155—96 . . . . .	240
Методические указания по измерению концентраций серебра стеариновокислового в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.156—96 . . . . .	245
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций соли 1-β-аминоэтил-2-алкил-(C <sub>12</sub> —C <sub>20</sub> )-2-имидазолина и жирных кислот таллового масла в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.157—96 . . . . .	249
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций соли N-ацил-(C <sub>12</sub> —C <sub>20</sub> )-диэтилентриамина и жирных кислот таллового масла в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.158—96 . . . . .	254
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций соли карбоновых кислот (C <sub>18</sub> —C <sub>20</sub> ) и моноэтаноламина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.159—96 . . . . .	259
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сульфата железа (II) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.160—96 . . . . .	264
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций сухих листьев сенны (кассии) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.161—96 . . . . .	268
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций сухого экстракта листьев сенны (антрасеннина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.162—96 . . . . .	272
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций тетрагидроиндена (ТГИ) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.163—96 . . . . .	276
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций п-трет-бутилфенола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.164—96 . . . . .	281
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций N,N-бис-(триметилсилил)-мочевины в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.165—96 . . . . .	285
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций триметилхинола (4-гидрокси-2,4,6-триметил-2,5-циклогексадиенон-1) и мезитола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.166—96 . . . . .	289

## МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

Методические указания по измерению концентраций 3-трифторметилдифениламина в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.167—96	295
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-трифторметилфенолтиазина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.168—96	299
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций уксусного ангидрида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.169—96	303
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций уксусного ангидрида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.170—96	307
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 3-феноксипбензилтриэтиламмония хлорида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.171—96	311
Методические указания по сорбционно-люминесцентному измерению концентраций формальдегида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.172—96	315
Методические указания по измерению концентраций фторацетина в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.173—96	319
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций п-фторнитробензола в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.174—96	323
Методические указания по сорбционно-люминесцентному измерению концентраций фтороводорода в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.175—96	327
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций N-(2 <sup>1</sup> -фурадонил)-5-фторурацила (фторафура) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.176—96	331
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций хинуклидона гидрохлорида в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.177—96	335
Методические указания по нефелометрическому измерению концентраций хлоргидрата хлорангидрида фенилглицина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.178—96	340
Методические указания по измерению концентраций хлоргидрата хлорангидрида фенилглицина в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.179—96	344
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-α-хлорметацетилна тозилата в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.180—96	348
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-хлор-1-фенилацетона в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.181—96	352
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианацетилциазона в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.182—96	356
Методические указания по измерению концентраций цинка стеариновокислого в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. МУК 4.1.183—96	360



## МУК 4.1.100—96 – МУК 4.1.197—96

Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций эвкалимина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.184—96 . . . . .	365
Методические указания по измерению концентраций этилового эфира дифениламинокарбаминовой кислоты в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.185—96 . . . . .	369
Методические указания по измерению концентраций эфедрина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. МУК 4.1.186—96 . . . . .	373
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций тетрахлорпиколинов в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.187—96 . . . . .	378
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1-фенил-3-аминопиразолона-5 в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.188—96 . . . . .	383
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций хлорангирида перметриновой кислоты в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.189—96 . . . . .	387
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций жидкости НГЖ-5У в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.190—96 . . . . .	392
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций натриевой соли дезоксирибонуклеиновой кислоты (Na - ДНК) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.191—96 . . . . .	396
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианистого бензила в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.192—96 . . . . .	400
Методические указания по измерению концентраций аллергена кле-щевины в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.193—96 . . . . .	404
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5/6/-амино-2-п-аминофенил/бензимидазола (Мягчитель-2//АФБ) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.194—96 . . . . .	409
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций аранозы (3/а-Z-арабинопиранозил-1-метил-1-нитрозо-мочевина) в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.195—96 . . . . .	
Методические указания по измерению концентраций рицина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.196—96 . . . . .	
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-фенилендиамина в воздухе рабочей зоны. МУК 4.1.197—96 . . . . .	422
Приложение 1. Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТу 12.1.016—79 (температура 20 °С, давление 760 мм рт. ст.) . . . . .	426
Приложение 2. Коэффициент К для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТу 12.1.016—79 . . . . .	427
Приложение 3. Вещества, опубликованные по ранее утвержденным и опубликованным Методическим указаниям . . . . .	428

## УТВЕРЖДЕНО

И. о. Председателя Госкомсан-  
эпиднадзора России – заместите-  
лем Главного государственного  
санитарного врача Российской Фе-  
дерации

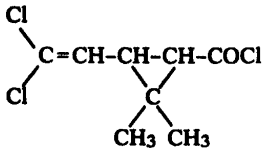
Г. Г. Онищенко

8 июня 1996 г.  
МУК 4.1.189—96

Дата введения: с момента утвер-  
ждения

## 4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

**Методические указания по  
газохроматографическому измерению  
концентраций хлорангидрида перметриновой  
кислоты в воздухе рабочей зоны**



М. м. 227,50

Хлорангидрид перметриновой кислоты (ХАПК).

Хлорангидрид перметриновой кислоты – жидкость желто-коричневого цвета, хорошо растворим в органических растворителях, при растворении в воде разлагается с выделением HCl и образованием перметриновой кислоты. Упругость паров хлорангидрида при 25 °С составляет –  $4,47 \cdot 10^{-2}$  мм рт. ст.

Издание официальное

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

В воздухе находится в виде паров и аэрозоля.  
Обладает общетоксическим действием.  
Рекомендуемый ОБУВ в воздухе - 2 мг/м<sup>3</sup>.

#### Характеристика метода

Определение основано на использовании газожидкостной хроматографии с применением детектора по захвату электронов.

Отбор проб с концентрированием в поглотительную жидкость (гептан + этанол 5 : 1) для образования этилового эфира перметриновой кислоты.

Нижний предел измерения в хроматографируемом объеме - 2,7 мг.

Нижний предел измерения в воздухе - 1 мг/м<sup>3</sup> (при отборе 9 л).

Диапазон измеряемых концентраций хлорангидрида в воздухе от 1 до 10 мг/м<sup>3</sup>.

Определению не мешают полупродукты получения перметриновой кислоты.

Суммарная погрешность измерения не превышает ±18,8 %.

Время выполнения определения, включая отбор пробы, - 25 мин.

#### Приборы, аппаратура, посуда

Хроматограф, снабженный детектором по захвату электронов

Колонка стеклянная длиной 100 см, с внутренним диаметром 3 мм

Аспирационное устройство

Поглотительные приборы с пористой пластикой

Мерные колбы, вместимостью 100 и 50 мл ГОСТ 1770—74

Пипетки, вместимостью 10, 5, 2 мл ГОСТ 20292—74

Делительные воронки, вместимостью 100 мл ГОСТ 25336—82

Микрошприц МШ-10М

Колбы грушевидные, вместимостью 50 мл ГОСТ 9737—70

Холодильник ХШ-1-200-14/23 ХС ГОСТ 25336—82

Воронка ВК-50 ЗС ГОСТ 25336—82

Линейка измерительная, цена деления 1 мм ГОСТ 4272—75

Баня водяная

Регулятор температуры УКТ-4 У-2 ТУ 25 11378—77

Термометр контактный типа ТПК ГОСТ 9871—61

Секундомер механический СОС-пр. 26-2-000

Насос водоструйный

ГОСТ 25336—82

**Реактивы, растворы, материалы**

Гептан, нормальный эталонный, свежеперегнанный

ГОСТ 25828—83

Твердый носитель инертон АW зернением 0,16—0,20 мм производства ЧССР

Жидкая фаза SE-30 в количестве 5 %.

Азот, ос. ч., из баллона с редуктором

ГОСТ 9293—73

Этанол, абсолютированный

ГОСТ 17299—78

Хлорангидрид перметриновой кислоты 95 %

Стандартные растворы ХАПК в гептане с содержанием:

2,0800 мг/мл — раствор № 1

0,2080 мг/мл — раствор № 2

0,0208 мг/мл — раствор № 3

*Стандартный раствор № 1* готовят растворением 0,208 г ХАПК в 100 мл мерной колбе с притертой пробкой.*Стандартный раствор № 2* готовят в мерной колбе, объемом 100 мл, с притертой пробкой разбавлением 10 мл раствора № 1 гептаном до метки.*Стандартный раствор № 3* готовят в мерной колбе, вместимостью 100 мл, с притертой пробкой разбавлением 10 мл раствора № 2 гептаном до метки.

Стандартные растворы стабильны при хранении в холодильнике в течение месяца при условиях, исключающих испарение раствора.

Для перевода хлорангидрида перметриновой кислоты в ее этиловый эфир, в стандартные растворы № 1, № 2, № 3 добавляют этиловый спирт в отношении 5 : 1, раствор помещают в круглодонную колбу с обратным холодильником и нагревают при 90 °С в течение 10 минут. Затем остывший раствор переливают, дважды отмывают водой по 10 мл от этилового спирта. Органический слой сливают в мерную колбу и уровень раствора доводят до 10 мл гептаном.

*Градуировочные растворы с концентрацией ХАПК от 0,0009 мг/мл до 0,0090 мг/мл* готовят соответствующим разбавлением стандартного раствора № 2 и № 3.С помощью микрошприца 3 мкл раствора вводят в испаритель хроматографа. На основании данных хроматограмм строится градуировочная кривая, выражающая зависимость высоты (мм) или площади (мм<sup>2</sup>) пика от количества компо-

нента (мкг, нг). В случае использования площади ее значение определяется умножением высоты пика на его ширину, измеренную на середине высоты пика. Для построения градуировочной кривой используют 6 градуировочных растворов. Раствор каждой концентрации хроматографируют не менее 5-ти раз.

#### Отбор пробы воздуха

Воздух с объемным расходом 0,6 л/мин аспирируют через 2 соединенных последовательно поглотительных прибора, содержащих по 5 мл гептана, в который добавлено 1 мл абсолютированного этилового спирта, в течение 15 минут. Для определения 1/2 ОБУВ следует отобрать 9 литров воздуха. Отобранные для анализа пробы можно хранить в холодильнике в течение 3-х дней, избегая потерь испарителя.

#### Подготовка к измерению

Для проведения газохроматографического анализа используют готовый товарный носитель Инертон АW с 5 % SE-30. Хроматографическую колонку заполняют насадкой присоединением к слабому вакууму. Достаточная плотность набивки обеспечивается равномерной загрузкой и непрерывным постукиванием по колонке. Колонку кондиционируют при скорости азота 30 мл/мин, в режиме программирования температуры от 50 до 270 °С, со скоростью нагрева 2 °С/мин, а затем в изотермическом режиме при 270 °С в течение 6—8 часов без присоединения колонки к детектору. Общую подготовку прибора проводят согласно инструкции.

Условия хроматографирования градуировочных растворов и анализируемых проб:

Длина колонки,	100 см
Внутренний диаметр колонки,	3 мм
Насадка колонки	инертон АW, зернением 0,16—0,20 мм
Жидкая фаза	SE-30 в количестве 5 % (мас)
Температура колонки	140 °С
Температура испарителя	250 °С
Температура детектора	250 °С
Скорость потока газа-носителя:	
через колонку	60 мл/мин
через детектор	150 мл/мин
Скорость диаграммной ленты	300 мм/ч

Шкала электрометра	$10 \times 10^{-12}$ а
Объем вводимой пробы	3 мкл
Абсолютное время удерживания	200 с
Линейный диапазон определения	2,7—27 нг

### Проведение измерений

После обработки пробы 3 мкл исследуемого раствора из каждого поглотительного прибора вводят в испаритель хроматографа с помощью микрошприца, записывают хроматограмму, измеряют площадь пика или его высоту и по градуировочному графику находят содержание ХАПК. Условия анализа проб и градуировочных смесей должны быть идентичными.

### Расчет концентрации

Концентрация анализируемого вещества «С» (в мг/м<sup>3</sup>) вычисляется по формуле:

$$C = \frac{a \cdot b}{b \cdot V}, \text{ где}$$

*a* - количество компонента, найденное по градуировочному графику, мкг;

*b* - объем пробы, взятой для анализа, мл;

*v* - общий объем анализируемой пробы, мл;

*V* - объем воздуха, отобранного для анализа, приведенного к стандартным условиям, л (см. приложение 1).

*Методические указания разработаны Львовским медицинским институтом и НИИ средств защиты растений, г. Москва.*

*Приведение объема воздуха к условиям  
по ГОСТу 12.1.016–79  
(температура 20 °С, давление 760 мм рт. ст.)*

Приведение объема воздуха к стандартным условиям производят по следующей формуле:

$$V_{20} = \frac{V \cdot (273 + 20) \cdot P}{(273 + t) \cdot 101,33}, \text{ где}$$

$V$  – объем воздуха, отобранного для анализа, л;

$P$  – барометрическое давление, кПа (101,33 кПа = 760 мм рт. ст.);

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

Для удобства расчета  $V_{20}$  следует пользоваться таблицей коэффициентов (приложение 2). Для приведения воздуха к стандартным условиям надо умножить  $V$  на соответствующий коэффициент.

Коэффициент  $K$  для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТу 12.1.016–79

°C	Давление $P$ , кПа/мм рт. ст.									
	97,33/730	97,86/734	98,4/738	98,93/742	99,46/746	100/750	100,53/764	101,06/758	101,33/760	101,86/764
-30	1,1582	1,1646	1,1709	1,1772	1,1836	1,1899	1,1963	1,2026	1,2038	1,2122
-26	1,1393	1,1456	1,1519	1,1581	1,1644	1,1705	1,1768	1,1831	1,1862	1,1925
-22	1,1212	1,1274	1,1336	1,1396	1,1458	1,1519	1,1581	1,1643	1,1673	1,1735
-18	1,1036	1,1097	1,1158	1,1218	1,1278	1,1338	1,1399	1,1400	1,1490	1,1551
-14	1,0866	1,0926	1,0986	1,1045	1,1105	1,1164	1,1224	1,1284	1,1313	1,1373
-10	1,0701	1,0760	1,0819	1,0877	1,0986	1,0994	1,1053	1,1112	1,1141	1,1200
-6	1,0540	1,0599	1,0657	1,0714	1,0772	1,0829	1,0887	1,0946	1,0974	1,1032
-2	1,0385	1,0442	1,0499	1,0556	1,0613	1,0669	1,0726	1,0784	1,0812	1,0869
0	1,0309	1,0366	1,0423	1,0477	1,0635	1,0591	1,0648	1,0705	1,0733	1,0789
+2	1,0234	1,0291	1,0347	1,0402	1,0459	1,0514	1,0571	1,0627	1,0655	1,0712
+6	1,0087	1,0143	1,0198	1,0253	1,0309	1,0363	1,0419	1,0475	1,0502	1,0357
+10	0,9944	0,9999	1,0054	1,0108	1,0162	1,0216	1,0272	1,0326	1,0353	1,0407
+14	0,9806	0,9860	0,9914	0,9967	1,0027	1,0074	1,0128	1,0183	1,0209	1,0263
+18	0,9671	0,9725	0,9778	0,9880	0,9884	0,9936	0,9989	1,0043	1,0069	1,0122
+20	0,9605	0,9658	0,9711	0,9783	0,9816	0,9868	0,9921	0,9974	1,0000	1,0053
+22	0,9539	0,9592	0,9645	0,9696	0,9749	0,9800	0,9853	0,9906	0,9932	0,9985
+24	0,9475	0,9527	0,9579	0,9631	0,9683	0,9735	0,9787	0,9839	0,9865	0,9917
+26	0,9412	0,9464	0,9516	0,9566	0,9618	0,9669	0,9721	0,9773	0,9799	0,9851
+28	0,9349	0,9401	0,9453	0,9503	0,9655	0,9605	0,9657	0,9708	0,9734	0,9785
+30	0,9288	0,9339	0,9891	0,9440	0,9432	0,9542	0,9594	0,9645	0,9670	0,9723
+34	0,9167	0,9218	0,9268	0,9318	0,9368	0,9418	0,9468	0,9519	0,9544	0,9595
+38	0,9049	0,9099	0,9149	0,9198	0,9248	0,9297	0,9347	0,9397	0,9421	0,9471



**Вещества, определяемые по ранее утвержденным  
и опубликованным Методическим указаниям**

Наименование вещества	Ссылка на опубликованные Методические указания
1. Аммония метаваднат	МУ на фотометрическое определение ванадия и его соединений в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный), М., 1981, с. 7
2. Вольфрама диселенид	МУ на фотометрическое определение вольфрама в воздухе рабочей зоны. Вып. 19, М., 1984, с. 13
3. Диэтилентриамин метилфенол (УП-583)	МУ на фотометрическое определение концентраций полиэтиленполиаминов, этилендиамина, диэтилентриамин в воздухе рабочей зоны. Вып. 22, М., 1988, с. 317
4. Диэтилентриамин моноцианэтилированный (аминный отвердитель 0633Н)	МУ на фотометрическое определение концентраций полиэтиленполиаминов, этилендиамина, диэтилентриамин в воздухе рабочей зоны. Вып. 22, М., 1988, с. 317
5. Этилендиамина метилфенол (агидол-АФ-2)	МУ на фотометрическое определение концентраций полиэтиленполиаминов, этилендиамина, диэтилентриамин в воздухе рабочей зоны. Вып. 22, М., 1988, с. 317
6. Железа оксид	МУ по полярографическому измерению концентраций железа в воздухе рабочей зоны. Вып. 23/1, М., 1988, с. 60
7. Кобальта диселенид	МУ на фотометрическое определение кобальта и его соединений в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный), М., 1981, с. 14
8. Липрин	МУ на фотометрическое определение БВК в воздухе рабочей зоны. Вып. 18, М., 1983, с. 139
9. Молибдена диселенид	МУ по полярографическому измерению концентрации молибдена в воздухе рабочей зоны. Вып. 19, М., 1984, с. 97
10. Ниобия диселенид	МУ на фотометрическое определение концентраций ниобия и его соединений в воздухе рабочей зоны. Вып. 28 (в печати).
11. Пыльца бабочек зерновой моли	МУ на фотометрическое определение БВК в воздухе рабочей зоны. Вып. 18, М., 1983, с. 139.
12. Полиамидное волокно «Амос»	МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны, и в системах вентиляционных установок. М., 1981. с. 235 (переизданный сборник МУ вып. 1—5)
13. Пыль доменного шлака	МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны, и в системах вентиляционных установок. М., 1981, с. 235 (переизданный сборник МУ вып. 1—5)

## Продолжение приложения 3

Наименование вещества	Ссылка на опубликованные Методические указания
14. Метасол	МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны, и в системах вентиляционных установок, М., 1981, с. 235 (переизданный сборник МУ вып. 1—5)
15. Сополимер акрилонитрила и 2-метил-5-винилпиридина (волоконно ВИОН-АН-1)	МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны, и в системах вентиляционных установок, М., 1981, с. 235 (переизданный сборник МУ вып. 1—5)
16. Соли неорганических кислот меди	МУ на фотометрическое определение меди в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный), М., 1981, с. 18
17. Смолы сланцевые дифенольные ДФК-8, ДФК-9, ДФК-АМ (контроль по ацетону)	МУ, вып. 1—5 (переизданный), М., 1981, с. 88
18. Фталат меди-свинца Фталат свинца Свинец-олово-теллур (контроль по свинцу)	МУ по полярографическому измерению концентраций свинца в воздухе рабочей зоны. Вып. 9, М., 1986, с. 139 МУ по измерению свинца в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Вып. 21, М., 1986, с. 168
19. 1,-(2,4,6-трихлорфенил)-3-аминопиразолон-5	МУ на фотометрическое определение концентраций компоненты ЗП-24 Вып. 25, М., 1989, с. 182
20. Хлорсодержащие кремнийорганические соединения (алкильные) (контроль по HCl)	МУ на фотометрическое определение хлористого водорода в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный) М., 1981, с. 83
21. Хлорсодержащие кремнийорганические соединения (арильные)	Методические указания на фотометрическое определение триэтоксисилана и тетраэтоксисилана в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5 (переизданный) М., 1981, с.170
22. Цинка ацетат	МУ на фотометрическое определение цинка и его соединений в воздухе рабочей зоны. Вып. 1—5, (переизданный) М., 1981, с. 51.

**Примечание.**

*В сборнике № 28 Методических указаний по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны, М., 1993, с. 285, автором методики контроля метакрилонитрила является РАМН Последипломного образования, а не Азербайджанский мединститут, как это ошибочно указано.*

*Редакционная коллегия этого сборника приносит авторам свои извинения.*

**Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны**

**Сборник методических указаний  
МУК 4.1.100—96 - МУК 4.1.197—96  
Выпуск № 29**

**Редактор Карнаухова А. А.  
Технические редакторы Киселева Ю. А., Ломанова Е. В.**

**Формат 60x88/16.**

**Подписано в печать 25.02.98**

**Тираж 3000 экз.**

**Печ. л. 27,0  
Заказ 6090**

**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**