

Министерство здравоохранения СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ
РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

22/1

Москва - 1988

Министерство здравоохранения СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ
РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

22/1

Москва - 1988

Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для санитарно-эпидемиологических станций и санитарных лабораторий на промышленных предприятиях при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также научно-исследовательских институтов Министерства здравоохранения СССР и других заинтересованных министерств и ведомств.

Методические указания разрабатываются и утверждаются с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны их предельно-допустимым концентрациям (ПДК) — санитарно-гигиеническим нормативам, утверждаемым Министерством здравоохранения СССР, оценки эффективности внедрения санитарно-гигиенических мероприятий, установления необходимости использования средств индивидуальной защиты органов дыхания, оценки влияния вредных веществ на состояние здоровья работающих и др.

Включенные в данный выпуск методические указания подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-76 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования" и ГОСТ 12.1.016-79 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методам измерения концентраций вредных веществ" и одобрены Проблемной комиссией "Научные основы гигиены труда и профессиональной патологии". Методические указания являются обязательными при осуществлении вышеуказанного контроля.

Ответственные за выпуск: С.И. Муравьева, Г.А. Дьякова, К.М. Грачева,
В.Г. Овечкин.

Настоящие методические указания разрешается размножить в необходимом количестве экземпляров.

УТВЕРЖДАЮ

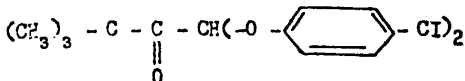
Заместитель Главного государствен-
ного санитарного врача СССР

А.И. Заиченко
А.И. Заиченко

" 11 " декабря 1987 г.

К 4446-87

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ГАЗХРОМАТОГРАФИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ 1,1 ДИ-
(4 ХЛОРФЕНОКСИ)-3,3 ДИМЕТИЛБУТАНОН-2 (ДИХЛОРФЕНОКСИПИНАКО-
ЛИНА) В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ



И.м. 353,2

1,1 ди-(4 хлорфенокси)-3,3 диметилбутанон-2 (дихлорфеноксипина-
колин (ДХП)) - твердое кристаллическое вещество светло-серого цве-
та, без запаха, $T_{\text{пл.}} 69^\circ\text{C}$, хорошо растворим в гексане, спирте, аце-
тоне, бензоле, плохо в воде.

В воздухе присутствует в виде аэрозоля.

Дихлорфеноксипинаколин обладает выраженной кумуляцией.

ОБУВ - 5 мг/м³.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДА

Метод основан на использовании газофазной хроматографии
с применением детектора постоянной скорости рекомбинации.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтры "Синяя
лента".

Нижний предел измерения в хроматографируемом объеме 0,01 мкг,

Нижний предел измерения в воздухе $2,5 \text{ мг/м}^3$ (при отборе 40 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций вещества в воздухе от $2,5$ до 25 мг/м^3 .

Измерению не мешают I-(4 хлорфенокси) 3,3 диметилбутанон-2, I хлор-I-(4 хлорфенокси)-3,3 диметилбутанон-2.

Суммарная погрешность не превышает $\pm 25\%$.

Время выполнения измерения около 40 мин.

ПРИБОРЫ, АППАРАТУРА, ПОСУДА

Хроматограф марки "Цет-164" или любой другой с детектором постоянной скорости рекомбинации.

Колонка стеклянная длиной 2 м и внутренним диаметром 3 мм.

Аспирационное устройство

Фильтродержатели

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 мл

Пипетки, ГОСТ 20292-74, вместимостью 1, 2, 5, 10 мл

Пробирки с призматическими пробками, ГОСТ 10515-75, вместимостью 10 мл

Стаканы химические, ГОСТ 10394-72, вместимостью 50 мл

Посуда лабораторная, ГОСТ 1770-74

Микрошприц МБ-10, ГОСТ 8043-74

Секундомер, ГОСТ 5072-79

Лупа измерительная, ГОСТ 8309-75

Линейка измерительная, ГОСТ 427-75.

РЕАКТИВЫ, РАСТВОРЫ И МАТЕРИАЛЫ

Гексан, ТУ 6-09-3375-73, х.ч., свежеперегнанный

Фильтры "Синяя лента" диаметром 7 см, ТУ 6-09-1676-77

Твердый носитель - хроматон *M-AW* -HMS, фракция 0,16-0,20 мм
 Неподвижная фаза - метилсиликоновый эластомер - SE-30,5%
 Газообразный аргон, о.с.ч. ГОСТ 10157-79

Стандартный раствор № 1 ДХЭП с концентрацией 1 мг/мл готовят взвешиванием точной навески 100 мг и растворением ее в мерной колбе на 100 мл, гексаном. Раствор устойчив в течение 30 дней при +4°C. Стандартный раствор № 2 с концентрацией 100 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением раствора № 1 гексаном. Раствор устойчив в течение 5 дней.

ОТБОР ПРОБЫ ВОЗДУХА

Воздух с объемным расходом 4 л/мин аспирируют через фильтр "Синяя лента", укрепленный в фильтродержателе.

Для измерения 0,5 ОБУВ следует отобрать 40 л воздуха.

Пробы сохраняются в течение 5 дней.

ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

Хроматографическую колонку заполняют насадкой с подсоединением слабого вакуума (с помощью родоструйного насоса).

Колонку помещают в термостат хроматографа и, не подсоединяя к детектору, кондиционируют при скорости газа-носителя 30 мл/мин и температуре термостата колонок 250°C в течение 10 часов. Градуировочные растворы с содержанием от 10 до 100 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением стандартного раствора № 2 растворителем. Градуировочные растворы устойчивы в течение 5 дней при +4°C. Градуировочные растворы готовят согласно таблице.6

Шкала градуировочных растворов		Таблица 6	
Номер стандарт	Стандартный раствор (100 мкг/мл), мл	Растворитель, мл	Концентрация, мкг/мл
1	0	10	0
2	1	9	10
3	2	8	20
4	4	6	40
5	6	4	60
6	8	2	80
7	10	0	100

Для количественного определения используют метод абсолютной калибровки. В испаритель хроматографа через самоуплотняющуюся мембрану вводят по 1 мкл каждого раствора, что соответствует 0,01; 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; 0,1 мкг 1,1 ди-(хлорфенокси)-3,3 диметилбутанона-2.

На основании полученных данных строят градуировочный график, выражающий зависимость высоты (мм) пика от количества компонента (мкг). Построение градуировочного графика проводят из 5 параллельных определений для каждой концентрации. Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб:

Температура термостата колонок 240°C

Температура испарителя 260°C

Температура термостата детектора 260°C

Скорость потока газа-носителя (аргона) 30 мл/мин

Скорость потока воздуха (для подогрева детектора) 190 мл/мин

Скорость движения диаграммной ленты 240 мм/час

Время удерживания 1,1 ди-(4 хлорфенокси)-3,3 диметилбутанона-2

- 5 мин.

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Фильтр с отобранной пробой помещают в стаканчик, обрабатывают дважды растворителем по 5 мл при помешивании стеклянной палочкой. Затем фильтр отжимают и удаляют, экстракты переносят в мерные пробирки на 10 мл пришлифованными пробками. Стаканчики ополаскивают небольшим количеством гексана и сливают в те же мерные пробирки, чтобы объем экстрактов был равен 10 мл.

В хроматограф через самоуплотняющуюся мембрану вводят 1 мкл Экстракта. Пробу хроматографируют не менее 5 раз.

РАСЧЕТ КОНЦЕНТРАЦИИ

Концентрацию I, I ди-(4 хлорфенокси)-3,3 диметилбутанона-2 в мг/м³ (С) вычисляют по формуле:

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

а - количество вещества, найденное в анализируемом объеме раствора по градуировочному графику, мкг;

б - общий объем поглотительного раствора, мл;

б - объем раствора, взятого для анализа, мл;

V - объем воздуха, отобранный для анализа, приведенный к стандартным условиям, л (см. приложение Y).

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Справочное

Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79 (температура 20°C, давление 760 мм рт.ст.) проводят по следующей формуле:

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

V_t - объем воздуха, отобранный для анализа, л;

P - барометрическое давление, кПа

(101,33 кПа = 760 мм рт.ст.);

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

Для удобства расчета V следует пользоваться таблицей коэффициентов (приложение 2). Для приведения объема воздуха к температуре 20°C и к давлению 760 мм рт.ст. надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Справочное

Коэффициент К для приведения объема воздуха к условиям
по ГОСТ 12.1.016-79

°C	Давление Р, кПа (мм рт.ст.)									
	97,33 (730)	97,86 (734)	98,4 (738)	98,93 (742)	99,46 (746)	100 (750)	100,53 (754)	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	1,2058	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	1,1159	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	1,0936	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	1,0945	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
2	1,0309	1,0366	1,0423	1,0477	1,0535	1,0591	1,0648	1,0705	1,0733	1,0789
6	1,0234	1,0291	1,0347	1,0402	1,0459	1,0514	1,0571	1,0627	1,0655	1,0712
10	1,0087	1,0143	1,0198	1,0253	1,0309	1,0363	1,0419	1,0475	1,0502	1,0557
14	0,9944	0,9999	1,0054	1,0108	1,0162	1,0216	1,0272	1,0326	1,0353	1,0407
18	0,9806	0,9860	0,9914	0,9967	1,0027	1,0074	1,0128	1,0183	1,0209	1,0263
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	0,9555	0,9605	0,9657	0,9708	0,9734	0,9785
30	0,9288	0,9339	0,9391	0,9440	0,9492	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

П Е Р Е Ч Е Н Ь

учреждений, представивших Методические указания
по измерению концентраций вредных веществ в
воздухе."

№ ! п/п!	Наименование вещества	! Учреждения, представив- ! шие Методические указания
1 !	2	3
1	аппетитен	НИОПИК, Донецкий медицинс- титут
2	3,3-диметилбутанол-2 (пинаколин)	НИИ химии АН УзССР
3	дисульфид	НИИ лексредств
4	1,1-ди(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбу- танол-2	НИИ химии АН УзССР
5	изобутиронитрил	Волгоградская обл. СЭС
6	3-изоцианотолуол	Горьковский НИИ ГТяПЗ
7	красители активные хлортриазинозные	НИОПИК
8	красители винилсульфонозные	НИОПИК
9	красители дисперсные атрахиноновые	НИОПИК
10	красители триарилметановые	НИОПИК
11	красители фталоцианиновые	НИОПИК
12	крезидин	НИОПИК
13	натрия гидрокарбонат	Донецкий НИИ ГТяПЗ
14	натрий монохлоруксусный	Уфимский НИИ ГТяПЗ
15	натриевая соль полифталоцианина кобаль- та	Уфимский НИИ ГТяПЗ
16	рибофлавин	НИИ лексредств
17	L-сорбоза	НИИ ГТяПЗ АМН СССР
18	сульфазин, сульфадиазин серебра, уро- сульфан	НИИ лексредств
19	сульфантол	НИИ лексредств
20	1,2,4-триазол	НИИ химии АН УзССР
21	триэтилфосфат	Львовский медицинститут

1	2	1	2
22	I-хлор-3,3-диметилбутанон-2	НИИ химии АН УзССР	
23	I, 4-хлорфенокси-(3,3-диметилбутанон-2)	НИИ химии АН УзССР	
24	I-хлор(4-хлорфенокси)-3,3-диметил- бутанон-2	НИИ химии АН УзССР	
25	цианамид кальция	Армянский НИИ ГТИЗ	

Приложение 4

Вещества, определяемые по ранее утвержденным
и опубликованным Методическим указаниям

Наименование веществ	Методические указания
I, I, 5-тригидроперфторамилакрилат	МУ на фотометрическое определение фторорганических соединений в воздухе, I., 1981, с. 187 (переизданный сборник МУ, вып. I-5) коэффициент пересчета с фтора I, 88
I, I-дигидроперфторамилакрилат	коэффициент пересчета с фтора I, 78
I, I, 7-тригидроперфторгептилакрилат	коэффициент пересчета с фтора I, 69
I, I-дигидроперфторгептилакрилат	коэффициент пересчета с фтора I, 64

Указатель определяемых веществ

Ацетилфен 3

Гидрокарбонат натрия 7

3,3-диметилбутанон-2 12

6,7-диметил-9-(Д-1-рибитил)изоаллоксазин (рибофлагин) 18

Аксульфам 22

1,1-ди(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанон-2(дихлорфеноксипинаколин) 26

Изобутиронитрил 31

3-изоцианотолуол (и-толилизониат) 35

Красители: активные фенилсульфоновые 48

активный красно-фиолетовый 2КТ 44

активные хлортиазиноновые 65

дисперсные антрахиноновые 40

дисперсный прочный желтый 2Ж 44

основные триарилметановые 54

фталоцианиновые 60

Крездин 70

Монохлоруксусный натрия 76

Натриевая соль полифталоцианина кобальта 81

L-сорбоза 86

Сульфадиазин серебра 92

Сульфазин 92

Сульфантрол 97

1,2,4-триазол 101

Триметилфосфат 110

Уросульфам 92

1-хлор-3,3-диметилбутанон-2 115

1-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанон-2 120

1-хлор-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанон-2 120

Цанамид кальция 126

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аценафтена в воздухе рабочей зоны. 3
2. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций гидрокарбоната натрия в воздухе рабочей зоны. 7
3. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 3,3-диметилбутанона-2 в воздухе рабочей зоны. 12
4. Методические указания по флуориметрическому измерению концентрации 6,7-диметил-9-(Д-Г-рибозил)изоаллоксазина (рибофлавина) в воздухе рабочей зоны. 18
5. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций дисульфана в воздухе рабочей зоны. 22
6. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1,1-ди(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанона-2(дихлорфеноксиинаколина) в воздухе рабочей зоны. 26
7. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций изобутиронитрила в воздухе рабочей зоны. 31
8. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации 3-изоникотолуола (и-толилisonианата) в воздухе рабочей зоны. 35
9. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций дисперсных антрахиноновых красителей в воздухе рабочей зоны. 40

10. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций красителей активного красно-фиолетового 2КТ и дисперсного прочного желтого 2Ж при совместном присутствии в воздухе рабочей зоны 44
11. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций винилсульфоновых активных красителей: бордо 4 СТ, желтого 2 КТ, алого 4 ЕТ, желтого светопрочного 2 КТ, красно-фиолетового 2 КТ, красно-коричневого 2 КТ в воздухе рабочей зоны 48
12. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций основных триарилметановых красителей (основного фиолетового К, основного синего К, основного ярко-зеленого сульфата, основного ярко-зеленого оксалата) в воздухе рабочей зоны 54
13. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций водорастворимых фталоцианиновых красителей в воздухе рабочей зоны 60
14. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций активных хлорфазиноновых красителей в воздухе рабочей зоны 65
15. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации крезидина в воздухе рабочей зоны. 70
16. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации монохлоруксусного натрия в воздухе рабочей зоны. 76
17. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций натриевой соли полифталоцианина кобальта в воздухе рабочей зоны 81

18. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций L-сорбози в воздухе рабочей зоны	86
19. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций сульфазина, сульфадиазина серебра, уросульфана в воздухе рабочей зоны	92
20. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций сульфантрола в воздухе рабочей зоны.	97
21. Методические указания по газохроматографическому и хроматографическому измерению концентраций 1,2,4-триазола в воздухе рабочей зоны	101
22. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций триэтилфосфата в воздухе рабочей зоны	110
23. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-хлор-3,3-диметилбутанона-2 в воздухе рабочей зоны	115
24. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанона-2 и 1-хлор-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанона-2 в воздухе рабочей зоны.	120
25. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации пирамиды кальция в воздухе рабочей зоны	126
Приложение 1	131
Приложение 2	132
Приложение 3	133
Приложение 4	135
Указатель определяемых веществ	136

1. - 47254 от 28.04.88 г. л. 825 Зак. № 1562 Тир 1000

Типография Министерства здравоохранения СССР