

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.

"ПРЕДЛАЖУ"

Заместитель Главного Го-
сударственного врача СССР

А.И. Звиченко

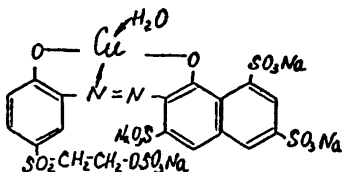
"11" декабря 1937 г.

№ 4451-87

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ФОТОМЕТРИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ФИНИЛСУЛЬФОНОВЫХ
АКТИВНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ: БОРДО 4 СТ, ЖЕЛТОГО 2 КТ, АЛОГО 4 Ж,
ЖЕЛТОГО СВЕТОПРОЧНОГО 2 КТ, КРАСНО-ФИОЛЕТОВОГО
2 КТ, КРАСНО-КОРИЧНЕВОГО 2 КТ В ВОЗДУХЕ РАБО-
ЧЕЙ ЗОНЫ

Краситель активный бордо 4 СТ. Медный комплекс 3,6,8-трисульфо-
-1-оксинафталин-2-азо- [-2'-окси-5'-сульфотоксизтилсульфонил] -
бензола тетранатриевая соль.



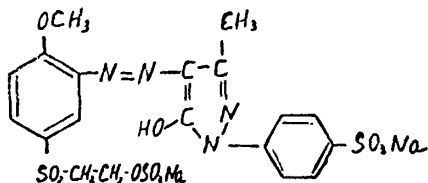
М.м.

916,48

 $C_{18}H_{12}O_{13}N_2S_5CuNa_4$

Активный бордо 4 СТ - порошок темно-коричневого цвета, хорошо
растворим в воде (не менее 80 г/л).

Краситель активный желтый 2 КТ. 2-метил-5-сульфотоксизтилсуль-
фонил-бензол-азо- [-3'-метил-1'-(4''-сульфофенил)] пиразолон 5, ди-
натриевая соль.



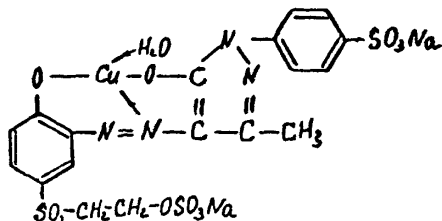
И.м.

521,35

 $C_{19}H_{19}O_{11}N_4S_3Na_2$

Активный желтый 2 КТ - порошок темно-желтого цвета, хорошо растворим в воде (не менее 100 г/л).

Краситель активный желтый светопрочный 2 КТ. Медный комплекс 2-окси-5-сульфотоксизтилсульфонил-бензол-азо-[3'-метил-1'-(4"-сульфофенил)] пиразолон 5, динатриевая соль.



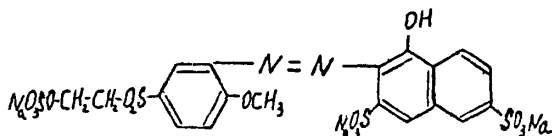
И.м.

585,07

 $C_{18}H_{15}O_{12}N_4S_3Na_2Cu$

Активный желтый светопрочный 2 КТ - порошок коричневого цвета, хорошо растворим в воде (не менее 100 г/л).

Краситель активный алый 4 КТ. 3,6-дисульфо-1-оксинафталин-2-азо-[2'-метокси-5'-сульфотоксизтилсульфонил]-бензол, тринатриевая соль.



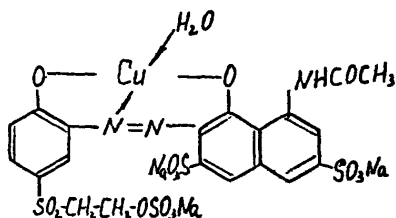
И.м.

692,55

 $C_{19}H_{15}O_{14}N_2S_4Na_3$

Активный алый 4 ЖТ - порошок красного цвета, хорошо растворим в воде (не менее 100 г/л).

Краситель активный красно-фиолетовый 2 КТ. Медный комплекс 3,6-дисульфо-1-3-ацетиламинонафталин-2-азо- [2'-окси-5'-сульфотоксиэтилсульфонил] - бензола, тринатриевая соль.



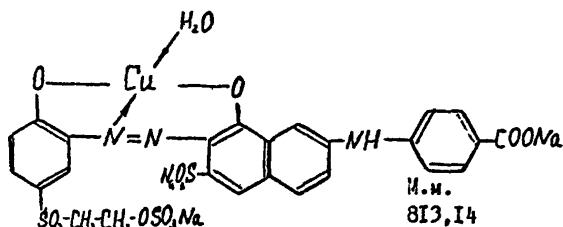
И.м.

315,13

$C_{20}H_{16}O_{16}N_3S_4Na_3Cu$

Активный красно-фиолетовый 2 КТ - порошок темно-фиолетового цвета, хорошо растворим в воде (не менее 70 г/л).

Краситель активный красно-коричневый 2 КТ. Медный комплекс 3-сульфо-7- [4"-карбоксифенил] -амино-1-оксинафталин-2-азо- [2'-окси-5'-сульфотоксиэтилсульфонил] -бензола, динатриевая соль.



И.м.

813,14

$C_{25}H_{18}O_{14}N_3Na_3CuS_3$

Активный красно-коричневый 2 КТ - порошок темно-коричневого цвета, хорошо растворим в воде (не менее 100 г/л).

В воздухе красители находятся в виде аэрозолей. Красители действуют на нервную систему, паренхиматозные органы. Обладают умеренно раздражающим действием на кожные покровы и слизистую глаз.

ПДК-2 мг/м³.

Характеристика метода.

Определение основано на измерении оптической плотности растворов активных красителей в воде при длинах волн: бордо 4 СТ- 540 нм; желтого 2 КТ- 408 нм; красно-фиолетового 2 КТ- 540 нм; желтого 4 ЗТ- 506 нм; желтого светопрочного 2 КТ- 450 нм; красно-коричневого 2 КТ- 545 нм.

Нижний предел измерения концентрации красителей в фотометрируемом растворе составляет 4 мкг/мл.

Нижний предел измерения красителей в воздухе 1 мг/м³ (при отборе 40 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций 1,0-10 мг/м³.

Сумарная погрешность не превышает 15 %.

Время выполнения измерения, включая отбор проб, 1 час.

Приборы и аппаратура, посуда.

Спектрофотометр или фотоэлектроколориметр.

Кварцевая кювета с толщиной поглощающего свет слоя 10 мм или 20 мм.

Фильтры АФА-ВН-20, ТУ 95743-80.

Фильтродержатели.

Пробирки с припаянными пробками, ГОСТ 10515-63, вместимостью 10-15 мл.

Стаканы стеклянные, ГОСТ 10834-72, вместимостью 50 мл.

Бюксы стеклянные, ГОСТ 7162-54.

Пипетка, ГОСТ 20292-74, вместимостью 5-10 мл, с ценой деления 0,1-0,05 мл.

Посуда лабораторная стеклянная, ГОСТ 1770-74.

Весы аналитические.

Реактивы и растворы.

Активные красители: бордо 4 СТ, ТУ 6-14-1938081; желтый 2 КТ, ТУ 6-14-793-22; красно-фиолетовый 2 КТ, ТУ 6-14-50-81; алый 4 КТ, ТУ 6-14-19-381-81; желтый светопрочный 2 КТ, ТУ 6-14-793-32; красно-коричневый 2 КТ, ТУ 6-14.

Стандартный раствор №1, содержащий 0,4 мг/мл красителя, готовят растворением 40 мг вещества в 100 мл воды. Раствор устойчив в течение 5 суток.

Стандартный раствор №2, с содержанием красителя 40 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением водой стандартного раствора №1. Раствор устойчив в течение 5 суток.

Отбор проб воздуха.

Воздух с помощью аспирационного устройства со скоростью 10 л/мин протягивают через фильтр АФА-ВН-20, помещенный в фильтродержатель. Для определения красителей на уровне 1/2 ПДК необходимо отобрать 40 л воздуха. Пробы могут храниться в закрытых боксах в течение двух недель.

Подготовка к измерению.

Для построения градуировочного графика готовят растворы согласно шкале стандартов:

Шкала градуировочных растворов

Таблица 10

№ стан- дарта	Стандартный раствор №2, мл	Дистиллированная вода, мл	Содержание красителя, мкг
1	1	9	40
2	2	8	80
3	4	6	160
4	6	4	240
5	8	2	320
6	10	0	400

Подготовительные градуировочные растворы перемешивают и измеряют оптическую плотность на спектрофотометре при длинах волн: бордо 4 СТ- 540 нм; желтый 2 КТ- 408 нм; желтый светопрочный 2 КТ- 450 нм; алый 4 КТ- 506 нм; красно-фиолетовый 2 КТ- 540 нм; красно-коричневый 2 КТ- 545 нм.

Измерение проводят в кварцевой кювете с толщиной поглощающего свет слоя 10 мм по отношению к контрольному раствору (вода), не содержащему определяемых красителей.

Строят градуировочный график следующим образом: на ось ординат наносят значения оптических плотностей градуировочных растворов, на ось абсцисс - соответствующие им величины содержания вещества в градуировочном растворе (в мкг). Проверка градуировочного графика проводится 1 раз в квартал или в случае использования новой партии реактивов.

Проведение измерения.

Фильтр с отобранной пробой помещают в стаканчик, обрабатывают 10 мл воды, оставляют на 5-10 минут, периодически помешивая стеклянной палочкой. Оптическую плотность полученного раствора измеряют аналогично градуировочным растворам по сравнению с контрольным, который готовят одновременно и аналогично пробе. Количественное определение содержания вещества (в мкг) в анализируемой пробе проводят по предварительно построенному градуировочному графику.

Расчет концентрации.

Концентрацию вещества "С" в воздухе (в мг/м³) вычисляют по формуле:

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

a - содержание красителей в анализируемом объеме раствора пробы, найденное по градуировочному графику, мкг.

b - общий объем раствора пробы, мл.

b - объем раствора пробы, взятый для анализа, мл.

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

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	апенатен	НИОПИК, Донецкий медицинс- титут
2	3,3-диметилбутанол-2 (пинаколин)	НИИ химии АН УзССР
3	дисульфидан	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 хлортриазиновые	НИОПИК
8	красители винилсульфоновые	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)изоаллоксамина (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 хлорфазиновых 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 <i>L</i> -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 Тип 1007

Типография Министерства здравоохранения СССР