

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

---

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ**  
**ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

**(переработанные технические условия, выпуск 8)**

Москва – 1983 г.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ НЕДЛНЫХ ВЕЩЕСТВ  
В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

*/переработанные технические условия выпуск, 8/*

Москва - 1983 г.

Сборник Методических указаний составлен на основе ранее опубликованного 8 выпуска технических условий. Включенные в сборник методики переработаны в соответствии с требованиями ГОСТа И2.1.005-76. Некоторые устаревшие методики заменены новыми.

Настоящие Методические указания распространяются на определение содержания вредных веществ в воздухе промышленных помещений при санитарном контроле и имеют ту же юридическую силу, что и Технические условия.

Редакционная коллегия: Р.Н.Македонская, С.И.Муравьева  
Т.В.Соловьева, В.Г.Овечкин

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

стр.

1. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций своти-стокиолого натрия в воздухе ..	4
2. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций алюминийорганических соединений в воздухе .. . . . .	8
3. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аминазина в воздухе .. . . . .	19
4. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5-амино-8-окси-3,7-дигром-1,4-нафтохинонамина в воздухе .. . . . .	17
5. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций антрацена в воздухе .. . . . .	21
6. Методические указания по измерению концентраций бромистого метала в воздухе .. . . . .	29
7. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций винилбутилового эфира в воздухе ..	29
8. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1,2-дигромпропана в воздухе .. . .	33
9. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диметилациетамида в воздухе .. . . .	37
10. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций о-дихлорбензола и п-дихлорбензола в воздухе .. . . . .	41
11. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 2,3-дихлор-1,4-нафтохинона в воздухе .. . . . .	46
12. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диэтоксихлортофофата в воздухе .. . .	50
13. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций изопропилхлорформиата /изопропилхлоркарбоната/ в воздухе .. . . . .	55

14. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций кальция в воздухе . . . . .	60
15. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций метилнитрофоса в воздухе . . . . .	64
16. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 4-метиламино-1-оксистилямино-антрахинона в воздухе . . . . .	68
17. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитрометана в воздухе . . . . .	71
18. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций <i>п</i> -оксидифенилаланина в воздухе . . . . .	75
19. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций перхлормтилмеркаптана в воздухе .	78
20. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций симазина, пропазина и антрацина в воздухе . . . . .	82
21. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций симазина в воздухе . . . . .	86
22. Методические указания по полярографическому измерению концентраций сурьмы в воздухе . . . . .	90
23. Методические указания по полярографическому измерению концентраций пятихлористой сурьмы в воздухе .	97
24. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций толуола, бутилацетата и бутилового спирта в воздухе . . . . .	102
25. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций треххлористой и треххлористой сурьмы в воздухе . . . . .	107
26. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций трихлорэтилена, тетрахлорэтилана и тетрабромэтана в воздухе . . . . .	111
27. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций трихлорэтилена и тетрахлорэтилена /пентахлорэтилена/ в воздухе . . . . .	117

28. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций тетрахлорэтилена /перхлорэтилена/ в воздухе . . . . .	121
29. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций трикрезилфофата и триоксилен-фоффата в воздухе . . . . .	126
30. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций трихлорбензола в воздухе . . . . .	131
31. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций солянокислого <i>п</i> -фенетида в воздухе . . . . .	135
32. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 3-хлор-1-бромпропана и 2-хлорэтансульфохлорида в воздухе . . . . .	139
33. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций <i>м</i> -хлорфенилизоцианата и <i>п</i> -хлорфенилизоцианата в воздухе . . . . .	145
34. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций <i>п</i> -хлоранилина и <i>м</i> -хлоранилина в воздухе . . . . .	149
35. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций хлорбензола и бромбензола в воздухе . . . . .	153
36. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций хлорангидрида трихлоруксусной кислоты в воздухе . . . . .	158
37. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианурхлорида /хлористого цианура/ в воздухе . . . . .	162
Приложение 1. Приведение объема воздуха к стандартным условиям . . . . .	167
Приложение 2. Таблица коэффициентов для различных температур и давления . . . . .	168
Приложение 3. Список институтов, представивших методику . . . . .	169

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Главного государственного санитарного врача СССР

*Н.Н. Зайченко*"22" августа 1983 г.8764 13

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПОЛЯРОГРАФИЧЕСКИМ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ  
ЦИТИЛЛОРИСТОЙ СУРЬИ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

SbCl<sub>5</sub>

M = 299,02

Светло-желтая жидкость. Плотность 2,3.  $T_{\text{пл}}$  2,8-4,0°,  $T_{\text{кип}}$  140° разл. Реагирует с водой. Растворяется в соляной кислоте, хлороформе, метиловом и амиловом спиртах.

### I. Характеристика метода

Определение основано на восстановлении иона сурьмы на ртутно-капельном катоде на фоне соляной кислоты 1:1.

Потенциал восстановления иона сурьмы - 0,35 в /по отношению к насыщенному каломельному электроду/.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр и в соляную кислоту.

Предел измерения сурьмы 0,1 мкг/мл анализируемого раствора пробы.

Предел измерения в воздухе 0,13 мг/м<sup>3</sup> /при отборе 15 л/.

Диапазон измеряемых концентраций 0,13-1,3 мг/м<sup>3</sup>.

Граница суммарной погрешности измерения в воздухе не превышает  $\pm 25\%$ .

Определять не мешают олово, никель, свинец, мед.

Предельно допустимая концентрация пятихлористой сурьмы в воздухе в пересчете на сурьму –  $0,3 \text{ м}^3/\text{м}^3$  с обязательным контролем НС /.

## 2. Реактивы и растворы

Сурьма пятиокись, х.ч., ТУ 6-09-2273-77.

Основной раствор, содержащий 200 мкг/мл сурьмы, готовят растворением 0,065 г пятиокиси сурьмы в 100 мл соляной кислоты /I:I/.

Стандартный раствор, содержащий 10 мкг/мл сурьмы, готовят разбавлением в 20 раз основного раствора соляной кислотой /I:I/. Раствор свежеприготовленный.

Кислота соляная, х.ч., ГОСТ 3118-77, разбавленная водой в отношении I:I.

Ртуть металлическая, очищенная, ГОСТ 4658-49.

Аммоний ванадиевокислый, ч.д.а., ГОСТ 9336-75.

Ртуть азотнокислая, закисная, ч.д.а., ГОСТ 4521-78.

Цинк гранулированный.

Азот газообразный, ГОСТ 9293-74, очищенный от кислорода.

### Очиотка азота от кислорода

Азот пропускают через склянку, содержащую раствор двухвалентного ванадия, находящегося над гранулами амальгамированного цинка. Раствор двухвалентного ванадия готовят следующим образом: порошок ванадиевокислого аммония растворяют в 15% растворе соляной кислоты до получения насыщенного раствора пятивалентного ванадия. В качестве восстановителя используют амальгаму цинка. Для ее получения гранулированный цинк встряхивают в растворе азотнокислой закиси ртути, содержащем азотную кислоту, до обра-

зования блестящей амальгами цинка. Амальгамированный цинк тщательно отмывают дистиллированной водой от азотной кислоты. Насыщенный раствор пятивалентного ванадия втягивают с амальгамой цинка до фиолетовой окраски двухвалентного ванадия. Раствор устойчив в течение 1,5-2 месяцев.

### 3. Приспособления и посуда

Полярограф ПШТ-1, с двумя электродами ртутно-каспельным и насыщенным каломельным.

Аспирационное устройство.

Фильтродержатели.

Фильтры АФА-ВИ-20.

Поглотительные сосуды с пористой пластинкой.

Стаканы химические, цилиндры мерные, колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 мл.

Пищетки, ГОСТ 20292-74, вместимостью 1, 2, 5 и 10 мл.

### 4. Проведение измерения

#### Условия отбора проб воздуха

Воздух со скоростью 0,5 л/мин аспирируют через последовательно соединенные фильтр, помещенный в фильтродержатель, и поглотительный сосуд с пористой пластинкой, содержащий 10 мл соляной кислоты /1:1/. Для определения предельно допустимой концентрации сурьмы достаточно отобрать 13 л воздуха в течение 26 минут.

#### Условия анализа

Фильтр вынимают из патрона, помещают в стакан, промывают 2 раза 5 мл горячей соляной кислоты /1:1/. Раствор вместе с содержимым поглотительного сосуда сливают в мерный цилиндр и

доводят объем до 20 мл.

Для полярографирования берут 10 мл полученного раствора и помещают в полярографическую ячейку. Кислород из раствора удаляют продуванием в течение 3-5 мин очищенным от него азотом.

#### Режим полярографирования

Режим 3-х электродный, электрод сравнения - каломельный, диапазон тока ДТ 1000 и 2000, начальное поляризующее напряжение - 0,2 в, амплитуда переменного тока 16 мВ, скорость развертки 5 мВ/с, период капания ртути 3 сек, режим регистрации - непрерывный, скорость подачи диаграммной ленты - 1800 мм/час.

Содержание сурьмы в 1 мл полярографируемого раствора находят по предварительно построенному градуировочному графику зависимости высоты пика от концентрации сурьмы в растворе. Для построения градуировочного графика готовят шкалу стандартов, согласно таблице 21.

Таблица 21.

#### Шкала стандартов

Номер стандарта	Стандартный раствор с содержанием сурьмы 10 мкг/мл	Соляная кислота 1:1	Содержание сурьмы, мкг/мл
1	0,1	9,9	0,1
2	0,3	9,7	0,3
3	0,5	9,5	0,5
4	0,7	9,3	0,7
5	0,9	9,1	0,9
6	1,0	9,0	1,0

Концентрацию сурьмы в  $\text{мг}/\text{м}^3$  воздуха  $X$  вычисляют по формуле:

$$X = \frac{24 \cdot V_1}{V_{20}} , \text{ где}$$

$y$  - количество сурьмы в 1 мл полярографируемого раствора, мкг;  
 $V$  - общий объем раствора, мл;

$V_a$  - объем воздуха /л/, взятый для анализа и приведенный к  
стандартным условиям по формуле /см. приложение I/.

## Приложение I

Приведение объема воздуха к стандартным условиям проводят по следующей формуле:

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

- $V_t$  - Объем воздуха, отобранный для анализа, л;
- $P$  - барометрическое давление, кПа /101,33 кПа = 760 мм рт.ст./;
- $t$  - температура воздуха в месте отбора пробы,  $^{\circ}\text{C}$ :

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

## Приложение 2

## КОЭФФИЦИЕНТЫ

для приведения объема воздуха к стандартным условиям: температура +20°C  
и атмосферное давление 101,35 кПа /760 м рт.ст./

°C	Давление Р, кПа												
	97,33	97,86	98,40	98,93	99,46	100	100,53	101,06	101,33	101,86	102,40		
-50	I.I582	L.I646	I.I709	I.I772	I.I836	I.I839	I.I963	I.2026	L.2058	I.2122	L.2185		
-26	I.I93	I.I456	I.I519	I.I581	I.I644	I.I705	I.I768	I.I831	I.I862	I.I925	I.I986		
-22	I.I212	I.I274	I.I336	I.I396	I.I458	I.I519	I.I581	I.I643	L.I673	L.I735	I.I795		
-18	L.I036	I.I097	I.II58	I.I218	I.I278	I.I338	I.I399	I.I460	L.I490	L.I551	I.I611		
-14	I.C866	I.0926	I.0986	I.I045	I.II05	I.II64	I.I224	I.I284	L.I313	L.I373	L.I432		
-10	I.I0701	I.0760	I.0819	I.0877	I.0936	I.0994	I.I053	L.II12	I.II41	I.I200	L.I258		
-6	I.0540	L.0599	I.0657	I.0714	I.0772	I.0829	I.0887	I.0945	I.0974	I.I032	I.I089		
-2	I.0385	I.0442	I.0499	I.0556	I.0613	I.0669	I.0726	I.0784	I.0812	I.0869	I.0925		
0	I.0309	I.0366	I.0423	I.0477	I.0535	I.0591	I.0648	I.0705	I.0733	I.0789	I.0846		
+2	I.0234	I.0281	I.0347	I.0402	I.0459	I.0514	I.0571	I.0627	I.0655	I.0712	I.0767		
+6	I.0087	L.0143	I.0198	I.0253	I.0309	I.0363	I.0419	I.0475	I.0502	I.0557	L.0612		
+10	0.9944	0.9999	I.0054	I.0108	I.0162	I.0216	I.0272	I.0326	I.0353	I.0407	I.0462		
+14	0.9836	0.9860	0.9914	0.9967	I.0027	I.0074	I.0128	I.0183	I.0209	I.0263	I.0316		
+18	0.9671	0.9725	0.9778	0.9830	0.9884	0.9936	0.9989	I.0043	I.0069	I.0122	I.0175		
+20	0.9605	0.9658	0.9711	0.9763	0.9816	0.9868	0.9921	0.9974	I.0000	I.0053	I.0105		
+22	0.9539	0.9592	0.9645	0.9696	0.9749	0.9800	0.9853	0.9906	0.9932	0.9985	I.0036		
+24	0.9475	0.9527	0.9579	0.9631	0.9683	0.9735	0.9787	0.9839	0.9865	0.9917	0.9968		
+26	0.9412	0.9464	0.9516	0.9566	0.9618	0.9669	0.9721	0.9773	0.9799	0.9851	0.9902		
+28	0.9349	0.9401	0.9453	0.9503	0.9555	0.9605	0.9657	0.9708	0.9734	0.9785	0.9836		
+30	0.9288	0.9339	0.9391	0.9440	0.9492	0.9542	0.9594	0.9645	0.9670	0.9723	0.9772		
+34	0.9187	0.9218	0.9268	0.9318	0.9368	0.9418	0.9468	0.9519	0.9544	0.9595	0.9644		
+38	0.9049	0.9099	0.9149	0.9198	0.9248	0.9297	0.9347	0.9397	0.9421	0.9471	0.9520		%

## Приложение 3

С П И С О К  
институтов, представивших методики в данный сборник

Вещество	Наименование института
1	2
Азотистокислый натрий	Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва
Алюминийорганические соединения	Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва
Аминазин	Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва
Антрацен	Свердловский институт гигиены труда и профзаболеваний
Бромистый метил	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Винилбутиловый эфир	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
I,2-Дибромпропан	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Диметилапетамид	Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва
o-Дихлорбензол и п-Дихлорбензол	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
2,3-Дихлор-1,4-нафтохинон	Харьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Диметилхлортиофосфат	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Изопропилхлорформиат /изопропилхлоркарбонат/	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Кадмий	Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва
Метилнитробос	ВНИИГиТСко, г. Киев

1	2
Нитрометан	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Перхлорметилмеркаптан	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Симазин	Институт железнодорожной гигиены ГСУ МИС, г. Москва
Симазин, пропазин, антравин	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Сурьма	Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва, Ленинградский институт охраны труда
Пятихлористая сурьма	Ленинградский институт охраны труда
Толуол, бутилцетат, бутиловый спирт	Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г. Москва
Треххлористая и траххлористая сурьма	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
Трихлорэтилен, тетрахлорэтан, тетраброметан	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Трихлорэтилен, тетрахлорэтилен	Белорусский санитарно-гигиенический институт, г. Минск, Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Трикрезилфоофат и трикоинленделфоофат	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
Трихлорбензол	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
<i>m</i> -Хлорфенилизоцианат и <i>n</i> -хлорфенилизоцианат	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Хлорбензол и бромбензол	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Хлорангидрид треххлорусусной кислоты	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Цианурхлорид	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний