

Министерство здравоохранения СССР

---

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по измерению концентраций  
вредных веществ в воздухе  
рабочей зоны

(переработанные и дополненные техни-  
ческие условия, ВЫПУСКИ № 6-7)

Москва, 1982 г.



Сборник методических указаний составлен на основе ранее опубликованных выпусков технических условий № 6-7. Включение в сборник методики переработаны в соответствии с требованиями ГОСТ'a 12.1.005-76. 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.

Методические указания подготовлены сотрудниками лаборатории санитарно-химических методов исследования Института гигиены труда и профессиональных заболеваний АМН СССР.

Редакционная коллегия: М.Д.Баюна, С.И.Муравьева,  
Т.В.Соловьева, В.Г.Овечкин



## УТВЕРЖДАЮ

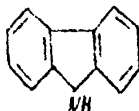
Заместитель Главного государственного санитарного врача СССР

А.И. ЗАМЧЕНКО

"12" ноября 1982 г.

№ 2581

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ  
КАРБАЗОЛА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ



$M = 167,2$

### 1. Характеристика метода

Определение основано на способности сульфата карбазола избирательно поглощать в УФ-области спектра.

Отбор проб проводится с концентрированием на фильтр.

Предел измерения 0,5 мкг в 10 мл пробы.

Предел измерения карбазола в воздухе - 0,002 мг/м<sup>3</sup> /при отборе 250 л воздуха/.

Погрешность измерения -  $\pm 7\%$ .

Диапазон измеряемых концентраций 0,002-1,00 мг/м<sup>3</sup>.

Определению не мешают другие азотистые основания.

Рекомендованная ЦЛК для карбазола - 0,02 мг/м<sup>3</sup>.

### 2. Реактивы и растворы

Бензол, ГОСТ 5955-75, х.ч.

Натр едкий, ГОСТ 4328-77, х.ч., 20% раствор.

Серная кислота, ГОСТ 4.04-77, х.ч., 90% и 20% растворы.



Карбазол, очищенный двойной перекристаллизацией из этианола.

Основной стандартный раствор карбазола в бензоле с концентрацией 100 мкг/мл. Устойчив длительное время при хранении в темном месте.

Рабочий стандартный раствор карбазола в 90%-ной серной кислоте с концентрацией 5 мкг/мл готовят следующим образом: берут 0,5 мл исходного стандартного раствора карбазола, испаряют бензол и остаток растворяют в 10 мл 90%-ной серной кислоты. Раствор устойчив в течение 1 часа.

### 3. Приборы и посуда

Аспирационное устройство.

Фильтры АФА-ХА-10 с фильтродержателем.

Кварцевый спектрофотометр СФ-26 или СФ-4а.

Воронки делительные, емкостью 100 мл.

Баня водяная.

Стаканы химические, емкостью 100 мл.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, емкостью 100 мл.

### 4. Проведение измерения

#### Условия отбора проб воздуха

Воздух со скоростью 10 л/мин аспирируют через фильтр АФА-ХА-10, укрепленный в фильтродержателе. Для определения 1/2 ПДК следует отобрать 50 л воздуха в течение 5 минут.

#### Условия анализа

Фильтр с отобранной пробой помещают в стакан и обрабаты-



вают бензолом при нагревании на водяной бане /три раза по 10 мл/. Бензольный экстракт переносят в делительную воронку и промывают при энергичном встряхивании сначала тремя порциями 20%-ной  $\text{NaOH}$  /~20 мл/ для удаления из пробы кислотных соединений, затем /после промывания водой/ тремя порциями 20%-ной серной кислоты для удаления из пробы азотистых оснований. После этих операций бензольный экстракт промывают водой до нейтральной реакции и испаряют бензол на водной бане. Сухой остаток пробы растворяют в 10 мл 90%-ной серной кислоты при тщательном перемешивании. Полученный раствор фотометрируют в прямоугольной кварцевой кювете толщиной 10 мм на спектрофотометре при трех длинах волн: 230, 256 и 282 нм по отношению к 90%-ной серной кислоте. Спектрофотометрирование ведут сразу после растворения пробы или не позднее чем через час. В случае, если величина оптической плотности раствора пробы при 256 нм будет больше 1,2-1,3, раствор необходимо разбавить и снова произвести замеры оптических плотностей.

Предварительно фотометрируют при тех же условиях рабочий стандартный раствор карбазола с концентрацией 5 мкг/мл.

Концентрацию карбазола в пробе  $/C_x/$  выражают в мкг/мл и вычисляют по формуле:

$$C_x = \frac{C_{\text{ст}} \cdot P}{P_{\text{ст}}};$$

где:  $C_{\text{ст}}$  - концентрация стандартного раствора карбазола, мкг/мл;

$P = 1/2 (D_{256} - D_{230} - D_{282})$  - разности оптических плотностей раствора пробы при трех длинах волн 230, 256 и 282 нм;

$P_{\text{ст}} = 1/2 (D_{256}^{\text{ст}} - D_{230}^{\text{ст}} - D_{282}^{\text{ст}})$  - разности оптических плотностей

стандартного раствора карбазола при тех же длинах волн.



Концентрацию карбазола  $X$  в воздухе  $/\text{мг}/\text{м}^3/$  рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{C_x \cdot y}{y_{20}},$$

где:  $C_x$  - концентрация карбазола в пробе,  $\text{мкг}/\text{мл}$ ;

$y$  - объем пробы,  $\text{мл}$ ;

$y_{20}$  - объем протянутого воздуха,  $\text{л}$ , приведенный к стандартным условиям по формуле /см. приложение/.



## Приложение I.

**Формула приведения объема воздуха  
к стандартным условиям**

Согласно требованиям ГОСТ'a 12.1.005-76 объем отобранного воздуха приводит к стандартным условиям - температуре 20°C и барометрическому давлению 101,33 кПа /760 мм рт.ст./ по 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;

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

Для упрощения расчетов используются коэффициенты  $K$  /приложение 2/, вычисленными для температур в пределах от минус 30 до плюс 30°C и давлений от 97,33 до 101,86 кПа /730-764 мм рт.ст./.



Коэффициенты К для приведения объема воздуха к стандартным условиям.

°C	Давление P, Па/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	101,53/760	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	1,1158	1,1218	1,1278	1,1338	1,1399	1,1460	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	1,0725	1,0784	1,0812	1,0869
0	1,0309	1,0366	1,0423	1,0477	1,0535	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	1,0557
+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	0,9830	0,9884	0,9936	0,9999	1,0043	1,0069	1,0122
+20	0,9605	0,9658	0,9711	0,9763	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	0,9283	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



## Приложение 9

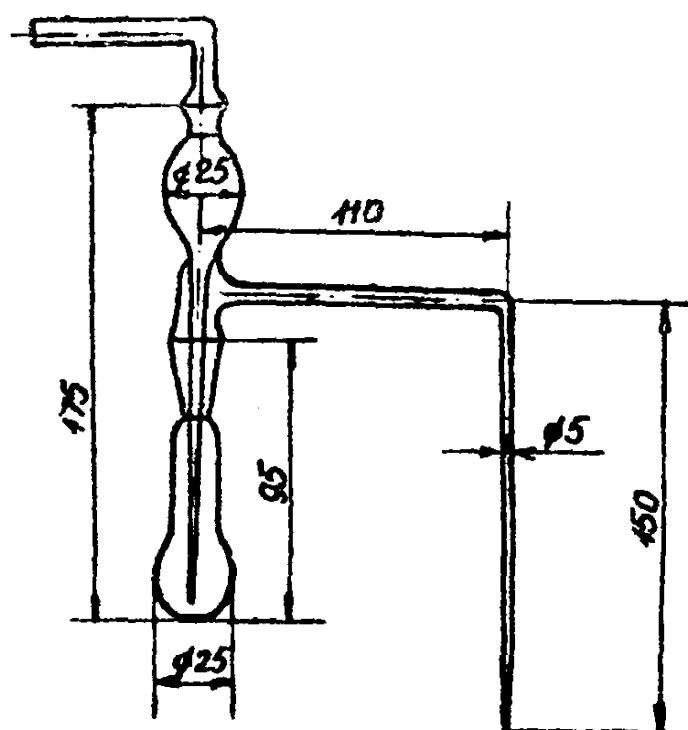


Рис. I Прибор для измерения хлорорганических  
летучих веществ



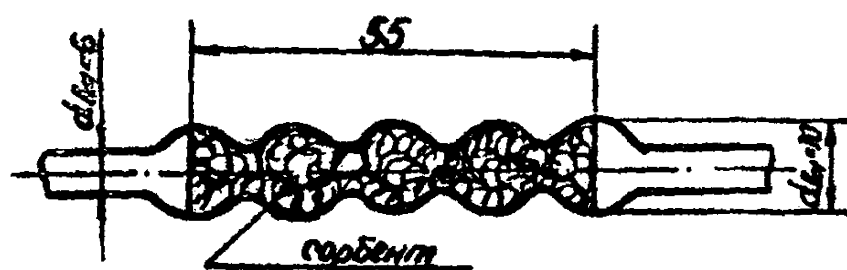


Рис. 2 Гофрированная стеклянная трубка



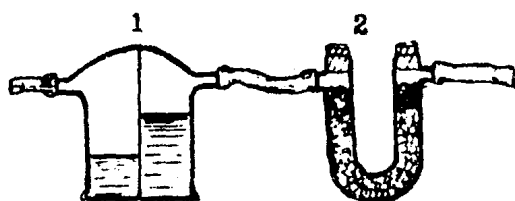


Рис. 3 Очистительная система. 1—сдвиг Тиссенко, 2—поглотитель с натронной известью.



## Приложение 4.

Список институтов, представивших новые методики  
в данный сборник

Наименование методики	1	Наименование института
1	1	2
Фотометрическое определение акрилонитрила		Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
Газохроматографическое определение акриловой и метакриловой кислот		" - "
Фотометрическое определение аллилового спирта		" - "
Фотометрическое определение хлористого метила и хлористого этила		" - "
Фотометрическое определение 3,4-дихлорпропиона альда		" - "
Фотометрическое определение толуолдиамин		" - "
Спектрофотометрическое определение карбазола		Свердловский институт гигиены труда и профзаболеваний
Фотометрическое определение кротонного альдегида		Штаб военизированных горноспасательных частей Урала /г. Свердловск/
Фотометрическое определение 1- и 2-метилнафталинов		Донецкий институт гигиены труда и профзаболеваний
Фотометрическое определение аценафтена		" - "
Фотометрическое определение коллидина		" - "
Газохроматографическое определение метилнафталина и нафталина		Ангарский институт гигиены труда и профзаболеваний
Фотометрическое определение хлорной ртути /с улемы/		" - "



1	2
Определение хлорной ртути методом атомно-абсорбционного анализа	Лугарский институт гигиены труда и профзаболеваний
Газохроматографическое определение нафталина	Белорусский санитарно-гигиенический институт
Определение ртутьорганических соединений	Киевский институт гигиены труда и профзаболеваний
Фотометрическое определение афироульфоната	" - "
Хроматографическое определение этилртути	ВНИИГИНТОКС
Фотометрическое определение этилртути	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
Фотометрическое определение ди-хлорэтана	Новосибирский санитарный институт
Фотометрическое определение оксидов азота	" - "



## СОДЕРЖАНИЕ

отв.

Методические указания по фотометрическому измерению концентраций этиленгликоля в воздухе . . . . .	9
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций ацетальдегида в воздухе . . . . .	9
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций акрилонитрила в воздухе . . . . .	11
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций акриловой и метакриловой кислот в воздухе . . . . .	15
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций акриловой и метакриловой кислот в воздухе . . . . .	20
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аллилового спирта в воздухе . . . . .	24
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций первичных алифатических аминов в воздухе . . . . .	28
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 2-амино-1,3,5-триметилбензола в воздухе . . . . .	33
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций п-анилина в воздухе . . . . .	36
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций бериллия в воздухе . . . . .	40
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций винилтолуола в воздухе . . . . .	45
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций дихлорэтана в воздухе . . . . .	49
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диоксана в воздухе . . . . .	53
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций дикумилметана в воздухе . . . . .	58
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диметилового эфира терефталевой кислоты в воздухе . . . . .	62



Методические указания по фотометрическому измерению концентрации динитрила адипиновой кислоты в воздухе . . . . .	66
Методические указания по фотометрическому измерению концентрации 3,4-дихлорпропионацилила в воздухе . . . . .	71
Методические указания по фотометрическому измерению концентрации изопрена в воздухе . . . . .	75
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций суммы карбониллов кобальта и продуктов их разложения в воздухе . . . . .	80
Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций карбазола в воздухе . . . . .	84
Методические указания по фотометрическому измерению концентрации коллидина . . . . .	88
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций кармина, тизидана, атразина и хлоразина в воздухе . . . . .	91
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций кротонового альдегида в воздухе . . . . .	100
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций малинового ангидрида в воздухе . . . . .	105
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций окиси мезитила в воздухе . . . . .	109
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1- и 2-метилнафталинов в воздухе . . . . .	113
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метилнафталина и нафталина в воздухе . . . . .	117
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нафталина в воздухе . . . . .	121
Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций нафталина в воздухе . . . . .	125
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитроформа в воздухе . . . . .	129
Методические указания по фотометрическому измерению концентраций пентахлорацетона и гексахлорацетона . . . . .	133