ИНФОРМАЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ГОСКОМСАНЭПИДНАДЗОРА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

(Переработанные и дополненные методические указания, Выпуск 12)

Москва, 1994

gost.e-ecolog.ru

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ГОСКОМСАНЭПИДНАДЗОРА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

(Переработанные и дополненные методические указания,
Выпуск 12)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РСФСР
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА

П О С Т А Н О В Л Е Н И Е

06.02.92. г. №1

Москва

О порядке действия на территории Российской Федерации нормативных актов бывшего Союза ССР в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения

Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора при Президенте Российской Федерации на основании Закона РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения " и Постановления Верховного Совета РСФСР "О ратификации Соглашения о создании Содружества Независимых Государств от 12 декабря 1991 года постановляет:

Установить, что на территории России действуют санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы, утвержденные бывшим Министерством здравоохранения СССР, в части, не противоречащей санитарному законодательству Российской Федерации.

Указанные документы действуют впредь до принятия соответствующих нормативных актов Российской Федерации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Председатель Госкомсанэпиднадзора
Российской Федерации Е.Н.Беляев

Утверждено
Заместителем Главного государственного санитарного врача СССР
М.И.Наркевичем
" 10 " сентября 1991 г.
№ 5878-91

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по спектрально-люминесцентному измерению 3,4-бензпирена и других полициклических ароматических углеводородов: антрацена; 1,2-бензантрацена; 1,2,5,6-дибензантрацена; перина; 1,2-бензпирена; 3,4,9,10-дибензпирена; перилена; 1,12-бензперилена; фенантрена; флуорантена; хризена; трифенилена; коронена в воскоподобных продуктах, масляных крепителях, мазуте, нефтебитумном лаке и их аэрозолях

Характеристика метода

Определение основано на измерении относительной интенсивности люминесценции замороженных при температуре -196°С н-парафиновых растворов 3,4-бензпирена и других полициклических ароматических углеводородов (ПАУ).

Нижний предел измерения 3,4-бензпирена - $5 \cdot 10^{-4}$ мкг/мл; 1,12-бензперилена, перилена, 3,4,9,10-дибензпирена - $1 \cdot 10^{-3}$ мкг/мл; антрацена, 1,2-бензантрацена, 1, 2, 5, 6-дибензантрацена, пирена, фенантрена, 1,2-бензпирена, флуорантена, трифенилена, хризена, коронена - $1 \cdot 10^{-2}$ мкг/мл.

Нижний предел измерения в воздухе 3,4-бензпирена - 0,075 мкг/м^3, 1,12-бензперилена, перилена, 3,4,9,10-дибензпирена - 0,2 мкг/м^3, антрацена, 1,2-бензантрацена, 1,2,5,6-дибензантрацена, 1,2,3,4-дибензантрацена, пирена, фенантрена, 1,2-бензпирена, флуорантена, трифенилена, хризена, коронена - 2,0 мкг/м^3 (при отборе 100 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций от 0,075 мкг/м^3 до 1,5 мкг/м^3 для 3,4-бензпирена; от 0,2 мкг/м^3 до 3,0 мкг/м^3 для других ПАУ.

Граница суммарной погрешности измерения не превышает ± 20%.

Время измерения 12 часов, включая отбор пробы 15 минут.

Приборы, аппаратура, посуда

Спектрофотометр ДФС-12.
Фосфороскоп.
Ртутно-кварцевая лампа СВДШ-500.
Ксеноновая лампа ДКСШ-500 или ДКСШ-1000.
Ртутно- кварцевая ПРК-4.
Светофильтры кобальто-никелевые УФС-2, УФС-6.
Конденсоры стеклянные.
Конденсоры кварцевые.
Пленочный испаритель.
Хроматографическая камера.
Аспирационное устройство.
Фильтродержатели.
Сосуды Дьюара стеклянные, прозрачные, вместимостью до 1 л.
Сосуды Дьюара кварцевые, прозрачные, вместимостью до 1 л.
Сосуды Дьюара посеребренные, вместимостью до 1 л.
Сосуды Дьюара металлические, вместимостью до 15 л, ГОСТ 16024-70.
Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 мл, с притертыми пробками.
Воронки делительные, ГОСТ 10054-75, вместимостью 100 мл.
Цилиндры мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 мл.
Колбы круглодонные, ГОСТ 10394-72, вместимостью 100 мл.

Пластины стеклянные, 120х180 мм, для хроматографии. На стеклянные пластины насыпают окись алюминия и разравнивают, раскатывая стеклянной палочкой с резиновыми ободками на концах так, чтобы толщина слоя была 2 мм. Отмечают стартовую линию на расстоянии 15 мм от нижнего края пластины.

Аппараты Сокслета, вместимостью 100 мл.

Воронки стеклянные с пористой пластиной № 1.

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

Колбы плоскодонные, ГОСТ 10394-72, вместимостью 100 мл, с притертыми пробками.

Пробирки из бесцветного стекла, внутренним диаметром 15 мм, высотой 150 мм.

Пробирки из кварцевого стекла, внутренним диаметром 6 мм, высотой 100-150 мм.

Реактивы, растворы, материалы

н-Октан, МРТУ 6-09-4534-77.

н-Гексан, МРТУ 6 -09-2937-77, перегнанный.

н-Гептан, ГОСТ 4375-48.

Бензол, ГОСТ 5955-75, перегнанный.

Циклогексан, ГОСТ 14198-78, перегнанный.

Нитрометан, ТУ ГХ КОРУ 129-59.

Окись алюминия II степени активности для хроматографии, МРТУ 6-09-5296-68.

Азот жидкий.

3,4-бензпирен. Стандартные растворы с концентрацией $1 \cdot 10^{-4}$, $1 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 10^{-2}$, $1 \cdot 10^{-1}$ мкг/мл готовят растворением 1 мг 3,4-бензпирена в 100 мл н-октана с последующим разбавлением н-октаном.

Перилен, 1,12-бензперилен, 3,4,9,10-дибензперилен. Стандартные растворы с концентрацией $1 \cdot 10^{-3}$, $1 \cdot 10^{-2}$, $1 \cdot 10^{-1}$ мкг/мл готовят растворением 1 мг соответствующего вещества в 100 мл н-октана с последующим разбавлением н-октаном.

Антрацен, 1,2-бензантрацен, 1,2,3,4-дибензантрацен, 1,2,5,6-дибензантрацен, пирен, 1,2-бензпирен, фенантрен, флуорантен, трифенилен, хризен, коронен. Стандартные растворы с концентрацией $1 \cdot 10^{-2}$ и $1 \cdot 10^{-1}$ мкг/мл готовят растворением 1 мг соответствующего вещества в 100 мл н-октана с последующим разбавлением н-октаном (исключение составляет антрацен, растворы которого готовят растворением в н-гептане).

Фильтры АФА-ВП-20 или АФА-ХА-20.

Отбор проб воздуха

Воздух с объемным расходом 20 л/мин аспирируют через фильтры АФА-ВП-20 или АФА-ХА-20.

Для определения 1/2 ПДК достаточно отобрать 100 л воздуха.

Подготовка к измерению

Для идентификации 3,4-бензпирена и других ПАУ в продуктах навеску в 1 г растворяют при нагревании в 10 мл циклогексана. Для идентификации в аэрозолях фильтры с пробами помещают в аппарат Сокслета и экстрагируют в течение 6 часов циклогексаном. Экстракт аэрозолей мазута, масляных крепителей, нефтебитумного лака концентрируют до объема 3 мл, экстракт аэрозоля воскоподобных продуктов концентрируют до объема 10 мл.

Раствор исследуемых продуктов или экстракт аэрозоля воскоподобных продуктов подвергают обработке нитрометаном, для чего их переносят в делительную воронку с 10 мл нитрометана и энергично встряхивают в течение 5 минут. Эту операцию проводят трижды, сливая нитрометановые экстракты в круглодонную колбу. Объединенные нитрометановые экстракты концентрируют под вакуумом до объема 1,5-2 мл.

Далее проводят хроматографию в тонком слое незакрепленной окиси алюминия. 1 мл сконцентрированных нитрометанового и циклогексанового экстрактов наносят полосой на стартовую линию. После испарения растворителя пластину помещают в хроматографическую камеру, на дно которой налита смесь гексана и бензола в соотношении 4:1. Камеру герметически закрывают. После того как растворитель поднимется до

верхнего края пластины, ее вынимают и просматривают в УФ-свете (лампа ПРК-4). Отмечают положение зон, отличающихся по цвету флуоресценции, и снимают окись алюминия в воронки с пористыми фильтрами. Элюируют 3,4-бензпирен и ПАУ с окиси алюминия бензолом до прекращения флуоресценции последних порций элюата в УФ-свете. Концентрируют полученные элюаты фракций до 20 мл.

Проводят идентификацию 3,4-бензпирена и ПАУ. 1 мл сконцентрированного элюата вносят в кварцевые пробирки и добавляют 2 мл н-октана. Пробирку помещают в кварцевый сосуд Дьюара, заполненный жидким азотом. Возбуждающий свет от ксеноновой лампы через светофильтр УФС-2 фокусируют кварцевым конденсором на пробирку с раствором. Свет люминесценции фокусируют конденсором на входную щель спектрометра ДФС-12. Проводят запись спектров флуоресценции фракций в области 380-500 нм и спектров фосфоресценции в области 420-600 нм, отмечая на спектрограмме длины волн интенсивных линий, проявившихся в спектре. Сравнением спектрограммы фракций и спектрограмм растворов стандартных соединений в тех же условиях, идентифицируют аналитические и наиболее интенсивные линии, принадлежащие отдельным соединениям. Для достоверной идентификации необходимо, чтобы в спектре соединения появилось не менее двух принадлежащих ему линий. Длины волн наиболее интенсивных линий в спектрах люминесценции ПАУ приведены в таблице.

Проведение измерения

После идентификации соединений проводят их количественное определение в тех фракциях, где они обнаружены качественно, методом добавок (1) или комбинированным методом добавок и внутреннего стандарта (П).

В (1) случае по 1 мл бензольного элюата исследуемой фракции вносят в три кварцевые пробирки[x]. В первую пробирку вносят 2 мл н-октана, во вторую - 1,5 мл н-октана и 0,5 мл стандартного раствора определяемого соединения в н-октане, соответствующего по концентрации содержанию определяемого соединения в пробе. В третью пробирку вносят 1 мл н-октана и 1 мл стандартного раствора определяемого соединения той же концентрации, что и во вторую.

Во втором случае - (П) в каждую пробирку с указанными растворами вносят также по 1 мл раствора внутреннего стандарта в концентрации, соответствующей концентрации добавок.

Используя оптическую схему, принятую при идентификации ПАУ, проводят последовательную запись спектров трех исследуемых растворов. Измеряют на спектрограмме интенсивность люминесценции аналитической линии определяемого вещества (1)или определяемого вещества и вещества-стандарта (П) в максимуме над линией основания и интенсивность люминесценции фона (расстояние от линии темнового фона до начала записи аналитических линий).

Длины волн аналитических линий 3,4-бензпирена и ПАУ и веществ-стандартов, а также соотношение концентраций исследуемых соединений и стандартов указаны в таблице.

---

[x]Определение 3,4-бензпирена можно проводить, применяя пробирки, сосуды Дьюара и конденсоры из простого стекла и ртутно-кварцевую лампу СВДШ-500.

Таблица

Интенсивные линии в спектрах люминесценции соединений

Соединение	Длины волн, нм[x]							
Антрацен	381,0	386,7	404,5	434,0				
1,2-бензантрацен	384,6	405,6	406,8	410,2				
1,2,5,6-дибензантрацен	394,1	394,9	406,4	416,1	416,9			
1,2,3,4-дибензантрацен	386,2	393,6	394,9	396,9	399,2	405,8	406,9	409,2
Пирен	382,6	383,6	388,2	392,6	398,9	409,7	410,3	415,4
1,2-бензпирен (Ф)	537,0	547,0	575,8	587,4				
3,4-бензпирен	403,0	407,9	408,5	414,2	417,3 427,5	424,1 430,5	426,1 431,4	426,8 437,3
3,4,9,10-дибензпирен	431,7	432,2	432,7	434,8	437,3	447,0	458,7 463,7	459,2 464,3
Перилен	443,9	451,1	455,1	458,4	462,3	471,0	472,7	477,3
1,12-бензперилен	406,3	412,7	415,2	415,9	419,5	422,5 429,7	426,1 444,0	429,0 445,7
Фенантрен (Ф)	461,6	470,5	479,5	498,1	519,5	527,5		
Флуорантен (Ф)	543,0	555,5	593,0					
Хризен (Ф)	498,6	510,5	536,0	544,6	551,6			
Трифенилен (Ф)	436,6	455,3	461,8	492,0				
Коронен	432,0	443,8	444,6	453,0	469,2			

[x] Подчеркнуты длины волн аналитических линий.

(Ф) – спектры фосфоресценции, остальные – спектры флуоресценции.

Таблица

Условия количественного определения ПАУ

Определяемое вещество	Длины волн аналитических линий, нм		Вещество-стандарт	Отношение концентрации определяемого вещества и внутреннего стандарта
	определяемого вещества	вещества-стандарта		
Антрацен	386,7	419,5	1,12БПЛ[1]	1:1
1,2-бензантрацен	384,6	419,5	1,12БПЛ[1]	1:1
1,2,5,6-дибензантрацен	394,1	419,5	1,12БПЛ[1]	1:1
1,2,3,4-дибензантрацен	386,2	419,5	1,12БПЛ[1]	1:1
Пирен	382,6	419,5	1,12БПЛ[1]	1:1
1,2-бензпирен(Ф)	537,0	461,8	ТФЛ[2]	4:1
3,4-бензпирен	403,0	419,5	1,12БПЛ[1]	1:10
3,4,9,10-дибензпирен	431,7	419,5	1,12БПЛ[1]	1:4
Перилен	451,1	419,5	1,12БПЛ[1]	1:1
1,12-бензперилен	419,5	408,5	3,4БП[3]	10:1
Фенантрен (Ф)	461,6	537,0	1,2БП[4]	1:1
Флуорантен (Ф)	543,0	537,0	1,2БП[4]	1:1
Хризен (Ф)	498,6	537,0	1,2БП[4]	1:1
Трифенилен (Ф)	461,8	537,0	1,2БП[4]	1:4
Коронен	443,8-444,6	419,5	1,12БПЛ[1]	1:1

[1] 1,12-бензперилен

[2] трифенилен

[3] 3,4-бензпирен

[4] 1,2-бензпирен

Области линейной зависимости интенсивности люминесценции от концентрации вещества в растворе для 3,4-бензпирена $\leqslant$ 0,10 мкг/мл, для 3,4,9,10-дибензпирена, 1,12-бензперилена, флуорантена $\leqslant$ 2 мкг/мл, для остальных соединений $\leqslant$ 1,0 мкг/мл.

Определение концентраций проводит по графику. На оси абсцисс откладывают величину добавки определяемого вещества. На оси ординат - отношение интенсивности люминесценции аналитической линии определяемого вещества к интенсивности люминесценции фона (I) или к интенсивности люминесценции аналитической линии вещества-стандарта (II).

Экстраполяция прямой, проведенной через экспериментальные точки до пересечения с осью абсцисс, дает на этой оси отрезок, соответствующий в выбранном масштабе содержанию вещества в 1 мл исследуемого раствора.

Расчет концентрации

Концентрацию 3,4-бензпирена и ПАУ "С" в воздухе (мг/м^3) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{(A_1B_1 + A_2B_2 + \ldots + A_nB_n) \cdot V_н 1000}{V_{20} \cdot V_x}$$, где

A_1, A_2... $A_п$ – количество вещества, найденное в 1 мл бензольного элюата соответствующей фракции, мкг;

B_1, B_2... $B_п$ – общий объем соответствующей фракции, мл;

V_{20} – объем воздуха, отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям, л;

V_x – объем нитрометанового экстракта, взятый для хроматографии, мл;

$V_н$ – общий объем нитрометанового экстракта, мл.

Концентрацию 3,4–бензпирена и ПАУ "Х" в исследуемых продуктах (мкг/кг) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(A_1B_1 + A_2B_2 + \ldots + A_nB_n)\ 1000}{V_x \cdot m}$$, где:

m – навеска исследуемого продукта, г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Приведение объема воздуха к стандартным условиям (температура 20°С и давление 760 мм рт.ст.) проводят по формуле:

$$V_{20} = \frac{V_t \ (273 + 20) \cdot P}{(273 + t\ ) \cdot 101{,}33}$$, 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, С°.

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

°С	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	1,1158	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	1,0986	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	1,0945	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
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	0,0054	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	0,9989	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	0,9555	0,9605	0,9657	0,9708	0,9734	0,9785
+30	0,9288	0,9339	0,9391	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	0,9199	0,9248	0,9297	0,9347	0,9397	0,9421	0,9471

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Перечень институтов,
предоставивших методические указания по измерению концентраций
вредных веществ в воздухе**

№ п/п	Методические указания	Учреждение, предоставившее методические указания
1	2	3
1.	Фотометрическое определение аминопеларгоновой кислоты	Московский институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР
2.	Нефелометрическое определение аминоэнантовой кислоты	Московский институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР
3.	Газохроматографическое определение ацетона, бензола, бутанола, бутилацетата, о-ксилола, м-ксилола, толуола, этилацетата на стандартизованных модулях разделения	НПО "ХИМАВТОМАТИКА", г. Москва
4.	Фотометрическое определение ацетооксиизопропил-*N*-фенилкарбамата (АЦИЛАТ-1), изопропил-*N*-фенилкарбамата (ИФК) и изопропил-*N*-хлорфенилкарбамата (хлор-ИФК)	Ереванский государственный медицинский институт
5.	Фотометрическое определение ацетоциангидрина	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
6.	Газохроматографическое определение бензилового спирта	Свердловский институт охраны труда ВЦСПС
7.	Спектрально-люминесцентное определение 3,4-бензпирена и др. ПАУ: антрацена; 1,2-бензантрацена; 1,2,5,6-дибензантрацена; пирена; 1,2-бензпирена; 3,4,9,10-дибензпирена; перилена; 1,12-бензперилена; фенантрена; флуорантена; хризена; трифенилена; коронена в воскоподобных продуктах, масляных крепителях, мазуте, нефтебитумном лаке и их аэрозолях	Московский институт охраны труда ВЦСПС
8.	Определение 3,4-бензпирена и др. ПАУ (нафталин; фенантрен; антрацен; 1,2-бензантрацен; 3-метилхолантрен; 1,12-бензперилен) методом жидкостной хроматографии	Белорусский санитарно-гигиенический институт
9.	Спектрофотометрическое определение бенз(а)пирена	Медицинский научный центр ПОЗРП, г.Свердловск
10.	Газохроматографическое определение бутилкаптакса	Узбекский НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний
11.	Фотометрическое определение бутилксантогената калия	Ангарский НИИ гигиены труда и профзаболеваний
12.	Спектрофотометрическое определение возгонов каменноугольных смол и пеков	Медицинский научный центр ПОЗРП, г.Свердловск
13.	Фотометрическое определение винилхлорида	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний

1	2	3
14.	Фотометрическое определение диметилэтаноламина и диэтилэтаноламина	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
15.	Ускоренное определение кристаллического диоксида кремния в угольной и природной пыли	Московский институт гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана
16.	Фотометрическое определение аморфного диоксида кремния	Московский институ гигиены им. Ф.Ф.Эрисмана и Медицинский научный центр ПОЗРП г.Свердловска
17.	Хроматографическое определение 3,4-дихлорпропионанилида (пропанида)	ВНИИГИНТОКС, г. Киев
18.	Фотометрическое определение 3,4-дихлорфенилизоцианата	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
19.	Газохроматографическое определение дициклопентадиена	ВНИНЕФТЕХИМ, г.Ленинград
20.	Фотометрическое определение диэтилтолуилендиамина (ДЭТДА)	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
21.	Газохроматографическое определение н-додецилмеркаптана	Армянский НИИ общей гигиены и профзаболеваний, г.Ереван
22.	Газохроматографическое определение изобутилового спирта и диметилацетамида	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
23.	Фотометрическое определение изопропилнитрита	Московский институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР
24.	Газохроматографическое определение капролактама	НПО "ХИМВОЛОКНО", г.Калинин
25.	Фотометрическое и полярографическое определение карбонила никеля	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
26.	Определение кобальта, оксида кобальта и композиции постоянных магнитов на основе кобальта и самария методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
27.	Определение лития и его соединений методом атомно-эмиссионной спектрофотометрии	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
28.	Газохроматографическое определение 4-метил-5,6-дигидро-α-пирана и 4-метилентетра-гидропирана	ВНИИНЕФТЕХИМ, г.Уфа
29.	Фотометрическое определение метилизотиоцианата	Киевский институт гигиены труда и профзаболеваний
30.	Фотометрическое определение метионина	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
31.	Газохроматографическое определение моно- и диэтатэтиленгликолей	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
32.	Фотометрическое определение м-монометилового эфира резорцина	ВНИИГИНТОКС, г.Киев

1	2	3
33.	Газохроматографическое определение монохлоруксусной и уксусной кислот	Горьковский институт гигиены труда и профзаболеваний
34.	Газохроматографическое определение муравьиной кислоты	Ленинградский институт охраны труда ВЦСПС
35.	Фотометрическое определение нитрафена	Киевский институт гигиены труда и профзаболеваний
36.	Фотометрическое определение ферритовых порошков и оксида железа	НПО "Реактивэлектрон", г.Донецк
37.	Определение оксида индия методом пламенно-эмиссионной спектрофотометрии	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
38.	Фототурбидиметрическое определение олова	Медицинский научный центр ПОЗРП, г.Свердловск
39.	Газохроматографическое определение суммы органических соединений (в пересчете на углерод)	Свердловский институт охраны труда ВЦСПС
40.	Спектрофотометрическое определение прометрина	Саратовский институт сельской гигиены
41.	Газохроматографическое определение растворителей, красок, эмалей (ацетона, бензола, бутанола, бутилацетата, ксилола, толуола, циклогексанона, этилацетата)	Свердловский институт охраны труда
42.	Фотометрическое определение самария	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
43.	Фотометрическое определение свинца и его неорганических соединений	Донецкий институт гигиены труда и профзаболеваний и Медицинский научный центр ПОЗРП, г.Свердловск
44.	Фотометрическое определение севина	ВНИИГИНТОКС, г.Киев
45.	Определение сероуглерода и сероокиси углерода люминесцентным методом	Узбекский политехнический институт, г.Ташкент
46.	Фотометрическое определение тетраметилтиурамдисульфида	Киевский институт гигиены труда и профзаболеваний
47.	Газохроматографическое определение тетрафторэтилена, гексафторпропилена, трифторхлорэтилена	ВНИСК, г.Ленинград
48.	Фотометрическое определение титаната-цирконата свинца	НПО "Реактивэлектрон", г.Донецк
49.	Фотометрическое определение тринитротолуола и гексогена	Горьковский институ гигиены труда и профзаболеваний
50.	Фотометрическое определение трифторуксусной и пентафторпропионовой кислот	Московский институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР
51.	Газохроматографическое определение трихлорэтилена; 1,4-диоксана; 1,2,4-триметилбензола	Уфимский институт гигиены труда и профзаболеваний
52.	Газохроматографическое определение углеводородов C_1–C_4	Уфимский институт гигиены труда и профзаболеваний
53.	Фотометрическое определение м-феноксифенола	ВНИИГИНТОКС, г.Киев

1	2	3
54.	Газохроматографическое определение фенола	ВНИИЖГ, г.Москва
55.	Фотометрическое определение фенола	Московский институт охраны труда ВЦСПС
56.	Спектрофотометрическое определение полимерного фенола порошкового	Ташкентский медицинский институт
57.	Фотометрическое определение фтористого бора	Московский институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР
58.	Ионометрическое определение фтористого бора	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
59.	Ионометрическое определение фтористого водорода и солей фтористоводородной кислоты	Медицинский научный центр ПОЗРП, г.Свердловск и Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
60.	Хроматографическое определение 4-хлорбутин-2-ИЛ-*N*-3-хлорфенилкарбамата, изопропил-*N*-фенилкарбамата, изопропил-*N*-3-хлорфенилкарбамата	Киевский институт гигиены труда и профзаболеваний
61.	Ионометрическое определение хлористого водорода	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
62.	Нефелометрическое определение свободного цианамида	Узбекский НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний
63.	Фотометрическое определение цианамида кальция	Узбекский НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний
64.	Фотометрическое определение цианистого аллила	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
65.	Ионометрическое определение цианистого водорода	Ленинградский институт гигиены труда и профзаболеваний
66.	Фотометрическое определение аэрозоля едких щелочей	Медицинский научный центр ПОЗРП, г.Свердловск
67.	Хроматографическое определение этилтолуола	НИИМСК, г.Ярославль
68.	Хроматографическое определение этилстирола, диэтилбензола и дивинилбензола	ПО "ОМСКХИМПРОМ"

Указатель определяемых веществ

Аминопеларгоновая кислота 1
Аминоэнантовая кислота 6
Ацетон 10
Ацетооксиизопропил-*N*-фенилкарбамат 19
Ацетоциангидрин 23
Бензиловый спирт 28
Бензол 10
1,2-Бензпирен 34
3,4-Бензпирен 34, 43, 50
Бутанол 10
Бутилацетат 10
Бутилкаптакс 54
Винилхлорид 67
Возгоны каменноугольных смол и пеков 63
Гексафторпропилен 251
Гексоген 261
Диацетатэтиленгликоль 166
Диметилэтаноламин 74
1,4-Диоксан 271
3,4-Дихлорпропионанилид(пропанид) 91
3,4-Дихлорфенилизоцианат 96
Дициклопентадиен 101
Диэтилтолуилендиамин 107
Диэтилэтаноламин 74
н- и третдодецилмеркаптан 112
Железо оксид 191
Изобутиловый спирт 118
Изопропилнитрит 124
Изопропил-*N*-фенилкарбамат 19, 319
Изопропил-*N*-хлорфенилкарбамат 19
Изопропил-*N*-3-хлорфенилкарбамат 319
Индия оксид 197
Калия бутилксантогенат 59
Кальция цианамид 334
Капролактам 128
Кобальт, кобальта оксид 141
Кремния диоксид аморфный 86
Кремния диоксид кристаллический 79
М-ксилол, о-ксилол 10
Литий 146
4-метил-5,6-дигидро-α-пиран 151
4-метилентетра-гидропиран 151
Метилизотиоцианат 157
Метионин 161
Моноацетатэтиленгликоль 166
Монохлоруксусная кислота 176
Муравьиная кислота 182
Никеля карбонил 132
Нитрафен 188
Олово 201
Сумма органических соединений 206
Полициклические ароматические углеводороды (антрацен; 1,2-бензантрацен; 1,2,5,6-дибензантрацен; пирен; 1,2-бензпирен; 3,4,9,10-дибензпирен; перилен; 1,12-бензперилен; фенантрен; флуорантен; хризен; трифенилен; коронен) 34

Полициклические ароматические углеводороды (нафталин; фенантрен; антрацен; 1,2-бензантрацен; пирен; 3-метилхолантрен; 1,2-бензперилен) 43
Пентафторпропионовая кислота 267
Прометрин 213
Растворители, краски, эмали 217
Резорцина м-монометиловый эфир 172
Самарий 225
Свинец 230
Свинца титанат-цирконат 256
Севин 234
Сероокись углерода 237
Сероуглерод 237
Тетраметилтиурамдисульфид 247
Тетрафторэтилен 251
Толуол 10
1,2,4-триметилбензол (псевдокумол) 271
Тринитротолуол 261
Трифторуксусная кислота 267
Трифторхлорэтилен 251
Трихлорэтилен 271
Углеводороды 276
Уксусная кислота 176
м-Феноксифенол 282
Фенол 285, 290, 295
Ферритовые порошки 191
Фтористый бор 299, 303
Фтористый водород 309
Фтористоводородный кислоты соли 309
4-хлорбутин-2-ИЛ-N-3-хлорфенилкарбамат 319
Хлористый водород 324
Цианамид 331
Цианистый аллил 338
Цианистый водород 343
Едкие щелочи 351
Этилацетат 10
Этилтолуол 356

СОДЕРЖАНИЕ

1. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аминопеларгоновой кислоты в воздухе рабочей зоны 4
2. Методические указания по нефелометрическому измерению концентраций аминоэнантовой кислоты в воздухе рабочей зоны 7
3. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетона, бензола, бутанола, бутилацетата, о-ксилола, м-ксилола, толуола, этилацетата при совместном их присутствии в воздухе рабочей зоны на стандартизованных модулях разделения 10
4. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций ацетооксиизопропил-*N*-фенилкарбамата(АЦИЛАТ-1), изопропил-*N*-фенилкарбамата(ИФК) и изопропил-*N*-хлорфенилкарбамата(хлор-ИФК) в воздухе рабочей зоны 15
5. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций ацетоциангидрина в воздухе рабочей зоны 18
6. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бензилового спирта в воздухе рабочей зоны 21
7. Методические указания по спектрально-люминесцентному измерению 3,4-бензпирена и других полициклических ароматических углеводородов: антрацена; 1,2-бензантрацена; 1,2,5,6-дибензантрацена; пирена; 1,2-бензпирена; 3,4,9,10-дибензпирена; перилена; 1,12-бензперилена; фенантрена; флуорантена; хризена; трифенилена; коронена в воскоподобных продуктах, масляных крепителях, нефтебитумном лаке и их аэрозолях 24
8. Методические указания по измерению концентраций 3,4-бензпирена и некоторых других полиароматических углеводородов (ПАУ) (нафталин; фенантрен; антрацен; 1,2-бензантрацен; пирен; 3-метилхолантрен; 1,12-бензперилен) в воздухе рабочей зоны методом жидкостной хроматографии 30
9. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бенз(а)пирена в воздухе рабочей зоны 34
10. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бутилкаптакса в воздухе рабочей зоны 36
11. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций бутилксантогената калия в воздухе рабочей зоны 39
12. Методические указания по спектрофотометрическому определению возгонов каменноугольных смол и пеков в воздухе рабочей зоны 42
13. Методические указания по фотометрическому измерению винилхлорида в воздухе рабочей зоны 44
14. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диметилэтаноламина и диэтилэтаноламина в воздухе рабочей зоны 48
15. Методические указания по ускоренному определению кристаллического диоксида кремния в угольной и природной пыли 51
16. Методические указания по фотометрическому определению аморфного диоксида кремния в производственной пыли 55
17. Методические указания по хроматографическому измерению концентраций 3,4-дихлорпропионанилида (пропанида) в воздухе рабочей зоны . . . 58
18. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 3,4-дихлорфенилизоцианата в воздухе рабочей зоны 61
19. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций дициклопентадиена в воздухе рабочей зоны 64
20. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диэтилтолуилендиамина (ДЭТДА) в воздухе рабочей зоны 68
21. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций н-додецилмеркаптана и трет-додецилмеркаптана в воздухе рабочей зоны 71

22. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций изобутилового спирта и диметилацетамида в воздухе рабочей зоны 75
23. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций изопропилнитрита в воздухе рабочей зоны 78
24. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций капролактама в воздухе рабочей зоны 80
25. Методические указания по фотометрическому и полярографическому измерению концентраций карбонила никеля в воздухе рабочей зоны . . 82
26. Методические указания по измерению концентраций кобальта, оксида кобальта и композиции постоянных магнитов на основе кобальта и самария в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии 87
27. Методические указания по измерению концентраций лития и его соединений в воздухе рабочей зоны методом атомно-эмиссионной спектрофотометрии 90
28. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 4-метил-5,6-дигидро-α-пирана и 4-метилентетра-гидропирана в воздухе рабочей зоны 93
29. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций метилизотиоцианата (МИТ), действующего начала карбатиона в воздухе рабочей зоны 96
30. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций метионина в воздухе рабочей зоны 98
31. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций моно- и диацетатэтиленгликолей в воздухе рабочей зоны . . . 101
32. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций м-монометилового эфира резорцина в воздухе рабочей зоны 104
33. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций монохлоруксусной и уксусной кислот в воздухе рабочей зоны . . 106
34. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций муравьиной кислоты в воздухе рабочей зоны 110
35. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций нитрафена в воздухе рабочей зоны 113
36. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций ферритовых порошков и оксида железа в воздухе рабочей зоны 115
37. Методические указания по измерению концентраций оксида индия в воздухе рабочей зоны методом пламенно-эмиссионной спектрофотометрии . . 118
38. Методические указания по фототурбидиметрическому измерению концентраций олова в воздухе рабочей зоны 120
39. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций суммы органических соединений (в пересчете на углерод) в воздухе рабочей зоны 123
40. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций прометрина в воздухе рабочей зоны 127
41. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций растворителей, красок, эмалей (ацетона, бензола, бутанола, бутилацетата, ксилола, толуола, циклогексанона, этилацетата) в воздухе рабочей зоны 129
42. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций самария в воздухе рабочей зоны 134
43. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций свинца и его неорганических соединений в воздухе рабочей зоны . . . 136
44. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций севина в воздухе рабочей зоны 139

45. Методические указания по измерению концентраций сероуглерода и сероокиси углерода в воздухе рабочей зоны люминесцентным методом . . . 141
46. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций тетраметилтиурамдисульфида (ТМТД) в воздухе рабочей зоны 146
47. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций тетрафторэтилена(М4), гексафторпропилена(М6), трифторхлорэтилена (М3С1) в воздухе рабочей зоны 148
48. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций титаната-цирконата свинца в воздухе рабочей зоны 151
49. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций тринитротолуола и гексогена при совместном присутствии в воздухе рабочей зоны 154
50. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций трифторуксусной и пентафторпропионовой кислот в воздухе рабочей зоны 158
51. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций трихлорэтилена; 1,4-диоксана; 1,2,4-триметилбензола(псевдокумола) в воздухе рабочей зоны 160
52. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций углеводородов C_1-C_4 (раздельно) в воздухе рабочей зоны . . . 163
53. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций м-феноксифенола в воздухе рабочей зоны 167
54. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций фенола в воздухе рабочей зоны 169
55. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций фенола в воздухе рабочей зоны 172
56. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций полимерного фенола порошкового в воздухе рабочей зоны 175
57. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций фтористого бора в воздухе рабочей зоны 177
58. Методические указания по ионометрическому измерению концентраций фтористого бора в воздухе рабочей зоны 179
59. Методические указания по ионометрическому измерению концентраций фтористого водорода и солей фтористоводородной кислоты 182
60. Методические указания по хроматографическому измерению концентраций 4-хлорбутин-2-ИЛ-*N*-3-хлорфенилкарбамата (КАРБИН), изопропил-*N*-фенилкарбамата (ИФК) и изопропил-*N*-3-хлорфенилкарбамата(хлор-ИФК) в воздухе рабочей зоны 187
61. Методические указания по ионометрическому измерению концентраций хлористого водорода в воздухе рабочей зоны 190
62. Методические указания по нефелометрическому измерению концентраций свободного цианимида в воздухе рабочей зоны 194
63. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианимида кальция в воздухе рабочей зоны 196
64. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций цианистого аллила в воздухе рабочей зоны 198
65. Методические указания по ионометрическому измерению концентраций цианистого водорода в воздухе рабочей зоны 201
66. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аэрозоля едких щелочей в воздухе рабочей зоны 205
67. Методические указания по хроматографическому измерению концентраций этилтолуола в воздухе рабочей зоны 208
68. Методические указания по газохроматографическому измерению этилстирола, диэтилбензола и дивинилбензола в воздухе рабочей зоны . . . 210
Приложение 1. Приведение объема исследуемого воздуха к температуре 120° и давлению 760 мм рт.ст. 214

Приложение 2. Таблица коэффициентов для различных температур и давления 215

Приложение 3. Список институтов, предоставивших методические указания 216

Указатель определяемых веществ 220

gost.e-ecolog.ru