

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

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

Выпуск XXII

Часть II

Москва - 1988

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ
Веществ в ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

Выпуск XXII

Часть II

Москва - 1988

Аннотация.

Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для работников санитарно-эпидемиологических станций и санитарных лабораторий промышленных предприятий 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 разработаны и утверждены с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны к их предельно допустимым концентрациям (ПДК) - санитарно-гигиеническим нормативам, утверждаемым Министерством здравоохранения СССР, оценки эффективности внедренных санитарно-гигиенических мероприятий, установления необходимости использования средств индивидуальной защиты органов дыхания, оценки влияния вредных веществ на состояние здоровья работающих.

Включенные в данный выпуск Методические указания подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 "ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" и ГОСТ 12.1.016-79 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методам измерения концентрации вредных веществ" и одобрены Проблемной комиссией "Научные основы гигиены труда и профессиональной патологии". Методические указания являются обязательными при осуществлении вышеуказанного контроля.

Редакционная коллегия: Е.К.Прохорова, Л.А.Гребенникова,
З.В.Зайцева, А.Г.Осипова, Г.А.Дьякова,
Р.И.Машедонская, В.Г.Овечкин

Методические указания разрешается размножить в необходимом количестве экземпляров.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Главного
государственного санитарного
врача

Зайченко
" 21 " декабря 1987 г.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОМУ ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ

Δ' -ТЕТРАГИДРОФТАЛЕВОГО АНГИДРИДА (ТГФА),

Δ' -ТЕТРАГИДРОФТАЛИМИДА (ТГФИ) И N' -ОКСИМЕТИЛ-

ТЕТРАГИДРОФТАЛИМИДА (ОМТГФИ) В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Табл. 39

Вещество	Структурная формула	М.м.	Т.кип., °C	Т.плав., °C
ТГФА		152,14	276	69-70
ТГФИ		151,15		172
ОМТГФИ		181,0	Испар. при 254°	84

ТГФА, ТГФИ и ОМТГФИ-кристаллические вещества, хорошо растворяются в этаноле, эфире, хлороформе и других органических растворителях, ТГФА, ОМТГФИ плохо растворяются в воде. ТГФИ в воде не-

растворим.

В воздухе находятся в виде аэрозолей.

Вещества обладают общетоксическим действием.

ПДК 0,7 мг/м³.

Х а р а к т е р и с т и к а м е т о д а

Метод основан на использовании газожидкостной хроматографии на приборе с пламенно-ионизационным детектором. (При введении в хроматограф ОМГФИ теряет оксиметильную группировку, превращаясь в ТФИ).

Отбор проб для всех веществ с концентрированием на фильтры.

Нижний предел измерения ТФА 0,01 мкг, ТФИ 0,02 мкг в хроматографируемом объеме раствора.

Нижний предел измерения ТФА, ТФИ в воздухе 0,35 мг/м³ при отборе 5 л воздуха .

Диапазон измеряемых концентраций от 0,35 до 8,7 мг/м³.

Измерению ТФА не мешают малеиновый ангидрид и дивинил.

Измерению ТФИ не мешают ТФА и аммиак. При одновременном присутствии в воздухе ТФИ и ОМГФИ получают суммарный результат измерения

Суммарная погрешность не превышает $\pm 10\%$. Время выполнения измерения 10-15 минут, включая отбор пробы.

П р и б о р ы , а п п а р а т у р а , п о с у д а

Хроматограф с пламенно-ионизационным детектором.

Хроматографическая колонка из стали (2 м x 3 мм).

Аспирационное устройство.

Фильтродержатель, ТУ 95.72.05-77.

Стаканы химические,

емкостью 100 мл.

Микрошприцы МШ-10, ГОСТ 8043-75 .

Линейка измерительная, ГОСТ 427-75.

Лупа измерительная, ГОСТ 8304-75, с ценой деления 0,1 мм.

Компрессор (медицинский или для аквариумов).

Секундомер, ГОСТ 5072-79.

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

Набор сит "Физприбор", ТУ 26-09-262-69.

Колбы мерные, ГОСТ 1770-74, вместимостью 25 мл.

Р е а к т и в ы , р а с т в о р ы и м а т е р и а л ы

Δ' -Тетрагидрофталевоый ангидрид, ТУ 6-09-15-352-78, ч.

Δ' -Тетрагидрофталамид, ТУ 6-09-15-157-75, ч.

N' -Оксиметилтетрагидрофталамид, ж.ч.

Хлороформ, ГОСТ 215-74.

Твердый носитель-хроматон *N-N'*; фирмы "Хемпол" ЧССР, фракция 0,25-0,30 мм.

Неподвижная жидкая фаза ХЕ-60.

Газообразные азот, ГОСТ 9293-74; водород, ГОСТ 3022-80 и воздух, ГОСТ 1182-73, в баллонах с редукторами.

Стандартный раствор № I измеряемых веществ с концентрациями 1 мг/мл готовят растворением точных навесок веществ в хлороформе. Для этого 25 мг компонента растворяют в мерной колбе вместимостью 25 мл.

Стандартные растворы устойчивы в течение месяца при хранении в холодильнике.

Фильтры АФА-ХА-20.

Отбор проб воздуха

Воздух с объемным расходом 20 л/мин аспирируют через фильтр, помещенный в фильтродержатель.

Для измерения 0,5 ПДК следует отобрать 57 л воздуха. Пробы устойчивы в течение недели.

Подготовка к измерению

Насадку хроматографической колонки готовят следующим образом: 25 г хроматона *N-AW* пропитывают раствором, содержащим 2,5 г ХЕ-60 в 50 мл хлороформа, и высушивают при комнатной температуре до исчезновения запаха хлороформа. Затем насадку высушивают в сушильном шкафу в течение 6 ч при 80–100°C и заполняют ею хроматографическую колонку с помощью вакуума и механической вибрации. Колонку устанавливают в термостат хроматографа и кондиционируют, в токе азота (скорость 30–40 мл/мин) постоянно повышая температуру от 80 до 180° со скоростью 10 град/ч. При температуре 180° колонку выдерживают в течение 6 ч, после чего проверяют нулевую линию.

Градуировочные растворы с концентрациями от 10 до 500 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением стандартных растворов хлороформом. Растворы устойчивы в течение месяца.

По 1 мкл (для ТГВИ и ОМТГВИ) и 0,5 мкл (для ТГВА) каждого градуировочного раствора вводят в хроматограф через самоуплотняющуюся мембрану.

На основании полученных хроматограмм для каждого анализируемого вещества строят градуировочный график, выражающий зависимость площадей пиков (мм^2) от количества компонента (мкг).

Градуировочный график строят по шести точкам, делая пять

параллельных измерений для каждой концентрации.

Условия хроматографирования градуировочных растворов и анализируемых проб:

Температура термостата колонок	220°C
Температура испарителя	250°C
Скорость потока газа-носителя (азота)	40 мл/мин
-"- водорода	40 мл/мин
-"- воздуха	400 мл/мин
Скорость движения диаграммной ленты	600 мм/ч
Время удерживания: ТГФА I мин 16 с, ТГФИ I мин 47 с.	

П р о в е д е н и е и з м е р е н и я

Фильтр с отобранной пробой помещают в химический стакан, заливают 1 мл хлороформа, тщательно перемешивают стеклянной палочкой. Фильтр отжимают и удаляют. 0,5 мкл (для ТГФА) и 1 мкл (для ТГФИ и ОМТГФИ) полученного раствора вводят в хроматограф через самоуплотняющуюся мембрану. Анализ проводят при тех же условиях, что и при градуировке, записывают хроматограмму, измеряют площадь пика и по градуировочному графику находят количество компонента.

Р а с ч е т к о н ц е н т р а ц и и

Концентрацию ТГФА, ТГФИ и ОМТГФИ в воздухе (B мг/м³) вычисляют по формуле:

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

a - количество компонента, найденное по градуировочному графику, мкг;

b - общий объем жидкости, мл;

δ - объем жидкости, взятый для анализа, мл;

V - объем воздуха (в л), отобранный для анализа и 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, °С.

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 k для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79

404

°C	Давление P, 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
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	0,9989	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	0,9288	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	0,9198	0,9248	0,9297	0,9347	0,9397	0,9421	0,9471

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПЕРЕЧЕНЬ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРЕДСТАВИВШИХ МЕТОДИЧЕСКИЕ
УКАЗАНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ

п/п	Методические указания	Организация, представившая методические указания
1.	Фотометрическое измерение аллил-хлорформата в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Горький
2.	Ионометрическое измерение аммиака в воздухе рабочей зоны	НИИУФ НПО "Минудобрения" и ВЦНИИОТ ВЦСПС, г. Москва
3.	Газохроматографическое измерение алифатических спиртов C ₁ -C ₈ в воздухе рабочей зоны	НИИГТИПЗ, г. Москва
4.	Газохроматографическое измерение ацетальдегида и винилацетата в воздухе рабочей зоны	НИИГТИПЗ, г. Москва
5.	Газохроматографическое измерение бензилового спирта, бензиацетата и бензальдегида в воздухе рабочей зоны	Областная СЭС, г. Иваново
6.	Фотометрическое измерение бензоата монобэтаноламина (ингибитора БМЭА) в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г. Киев
7.	Газохроматографическое измерение бензола, толуола и п-ксилола в воздухе	ВЦНИИОТ ВЦСПС, г. Москва
8.	Газохроматографическое измерение бензина и этилацетата в воздухе рабочей зоны с применением пассивных дозиметров	НИИГТИПЗ, г. Москва
9.	Измерение 3,4-бензпирена методом жидкостной хроматографии в воздухе рабочей зоны	НИИГТИПЗ, г. Москва

Продолжение

№ п/п	Методические указания	Организация, представившая методические указания
10.	Фотометрическое измерение ванадия и его соединений в воздухе рабочей зоны	ВНИИОТ ВЦСПС, г.Москва и ВНИИТБчермет, г.Челябинск
11.	Газохроматографическое измерение винилфосфата в воздухе рабочей зоны	ВНИИХСЭР, г.Москва
12.	Фотометрическое измерение гексабромбензола в воздухе рабочей зоны	ВНИИГИНТОКС, г.Киев
13.	Хроматографическое измерение гексаметилендиамина в воздухе рабочей зоны	НИИГТИПЗ, г.Тбилиси
14.	Хроматографическое измерение гексаметилендиаммонийсебацината в воздухе рабочей зоны	НИИГТИПЗ, г.Тбилиси
15.	Фотометрическое измерение диборана в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР, г.Москва
16.	Газохроматографическое измерение диизопропилфосфита в воздухе рабочей зоны	ВНИИХСЭР, г.Москва
17.	Измерение диизопропилтиофосфата аммония методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны	Медицинский институт, г.Львов
18.	Фотометрическое измерение дихлоркарбонновых кислот в воздухе рабочей зоны	Областная СЭС, г.Караганда
19.	Газохроматографическое измерение 0,0-диметил-2,2-дихлорвинилфосфата (дихлорфос, ДДВФ) в воздухе рабочей зоны	НИИГТИПЗ, г.Москва
20.	Фотометрическое измерение диамта-5 в воздухе рабочей зоны	Областная СЭС, г.Караганда

		Продолжение
п/п	Методические указания	Организация, представившая методические указания
21.	Измерение дикетона методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны	ВНИИ гербицидов и регуляторов роста растений, г.Уфа
22.	Газохроматографическое измерение β, β -диметилакриловой кислоты и этилового эфира β, β -диметилакриловой кислоты в воздухе рабочей зоны	Университет Друбы народов им.П.Лумумбы, г.Москва
23.	Фотометрическое измерение диметилтриамина в воздухе рабочей зоны	Филиал НИХФИ, Московская обл., Купавина
24.	Фотометрическое измерение диметилциклогексимиана в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Горький
25.	Газохроматографическое измерение α, α -дихлор-п-хлортолуола (п-хлорбензилдихлорида) и α -хлор- α, α -дифтор-п-хлортолуола (п-хлорбензодифторлорида) в воздухе рабочей зоны	НИИГТИЗ, г.Москва
26.	Газохроматографическое измерение дивтиленгликоля и моноэтилового эфира триэтиленгликоля в воздухе рабочей зоны	Филиал ГосНИИхлорпроект, г.Киев
27.	Измерение изопропаноламинов методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний г.Киев
28.	Фотометрическое измерение ингибитора ДПО-I в воздухе рабочей зоны	Медицинский институт, г.Рига
29.	Фотометрическое измерение ингибитора НК-Л-49 в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний г.Киев
30.	Измерение ингибитора НК-5 методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Киев

Продолжение

№ п/п	Методические указания	Организация, представившая методические указания
31.	Полярнографическое измерение оксида индия в воздухе рабочей зоны	Первый Московский медицинский институт им.Сеченова
32.	Измерение сульфата калия, калийной магнезии, и хлорида калия методом пламенной фотометрии в воздухе	Первый Московский медицинский институт им.Сеченова
33.	Фотометрическое измерение карбонидов П4 и П3 в воздухе рабочей зоны	Белорусский ГИСанитарно-гигиенический институт, г.Минск
34.	Фотометрическое измерение лизина в воздухе рабочей зоны	ВНИИбиотехника, г.Москва
35.	Атомно-абсорбционное измерение лиминофора ФЛД-605 в воздухе рабочей зоны	ВНИИлюминофоров, г.Ставрополь
36.	Фотометрическое измерение метилморфолиноксида в воздухе рабочей зоны	НИИГТяПЗ, г.Москва
37.	Фотометрическое измерение мафенида ацетата в воздухе рабочей зоны	Купавинский филиал. НИИОИ, Московская обл.
38.	Фотометрическое измерение N-нитробензолхлорида в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Харьков
39.	Фотометрическое измерение 1,2-пропиленгликоля в воздухе рабочей зоны	НИИГТяПЗ, г.Москва
40.	Газохроматографическое измерение изо-пропилового, н-бутилового и диэтилового спиртов в воздухе рабочей зоны	ВНИИОТ ВАСП, г.Москва
41.	Газохроматографическое измерение изо-пропилового спирта и диэтилового эфира в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Сумгаит

№ п/п	Методические указания	Продолжение
42.	Газохроматографическое измерение ПХМШ (перхлор-4-метилениклопен-тен) в воздухе рабочей зоны	Организация, представившая методические указания ВНИТИ гербицидов и регулято-ров роста растений, г.Уфа
43.	Измерение рицида П методом тонко-слойной хроматографии в воздухе рабочей зоны	Медицинский институт, г.Львов
44.	Газохроматографическое измерение рицида П в воздухе рабочей зоны	ВНИИЭСР, г.Москва
45.	Атомно-абсорбционное измерение неорганических соединений ртути в воздухе рабочей зоны	ЦОЛИУВ, г.Москва
46.	Атомно-абсорбционное измерение серебра и его соединений в воздухе рабочей зоны	ЦОЛИУВ, г.Москва
47.	Газохроматографическое измерение себациновой кислоты в воздухе рабочей зоны	НИИТыпЭ, г.Тбилиси
48.	Фотометрическое измерение сульфалена в воздухе рабочей зоны	Филиал ВНИИФИ, Московская обл., Купавна
49.	Полярнографическое измерение селенида цинка в воздухе рабочей зоны	Государственный Университет г. Москва.
50.	Атомно-абсорбционное измерение термолыминофора Т-440 в воздухе рабочей зоны	ВНИИлыминофоров, г.Ставрополь
51.	Газохроматографические измерения Δ-тетрагидрофталевое ангидрида, N-оксиметилтетрагидрофталмида в воздухе рабочей зоны	Университет Дружбы народов им.П.Лушумбы, г.Москва
52.	Титриметрическое измерение тиосульфата аммония в воздухе рабочей зоны	НИИ общей гигиены и профзаболеваний, г.Ереван

Продолжение

п/п Методические указания	Организация, представляющая методические указания
53. Измерение трициклогексилдиолово-гидроксида методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны	Филиал ВНИИ гигиены и токсикологии пестицидов, полимеров и пластических масс, г.Бреван
54. Измерение трициклогексилдиолово-хлорида и диниклогексилдиоловооксида методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны	" " "
55. Фотометрическое измерение тиурема ЭСР в воздухе рабочей зоны	НИИ резины, г.Москва
56. Фотометрическое измерение формальдегида в воздухе рабочей зоны	ВЦНИИОТ ВЦСПС, г.Москва
57. Фотометрическое измерение формальдегида и метанола в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Донецк и НИИ гигиены им.Ф.Ф.Эрисмана, Московская область
58. Газохроматографическое измерение продуктов термодеструкции фенол-оформальдегидных смол (метанола, бензола, толуола, м-ксилола, фенола, о-ип-крезолов, 2,4- и 2,6-ксиленолов) в воздухе рабочей зоны	ВНИИОТ, г.Свердловск
59. Газохроматографическое измерение хлористого цетила и этила в воздухе рабочей зоны	Химзавод, г.Данков
60. Спектрографическое измерение хлорплатината аммония и хлорпалладозаминна в воздухе рабочей зоны	ПОЛИУВ, Москва
61. Газохроматографическое измерение никлогексанона и циклогексанола в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены им.Ф.Ф.Эрисмана Московская область

Продолжение

п/п	Методические указания	Организация, представившая методические указания
62.	Газохроматографическое измерение циклогексанола и метилизобутилкетона в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены им.Ф.Ф.Эрисмана, Московская обл.
63.	Фотометрическое измерение эритромицина в воздухе рабочей зоны	ВНИИ антибиотиков, г.Москва
64.	Фотометрическое измерение этилендиамина и полиэтиленполиаминов в воздухе рабочей зоны	НИИ гигиены труда и профзаболеваний, г.Донецк
65.	Газохроматографическое измерение эпихлоргидрина в воздухе рабочей зоны	ВЦНИИОТ ВЦСПС, г.Москва
66.	Газохроматографическое измерение этилцеллозольва в воздухе рабочей зоны	НИИГТИПЗ, г.Москва
67.	Газохроматографическое измерение ЭФ-2 (3,3-дихлорбенцикло /2,2,1/-гепт-5ен-2спиро/2(4-5-дихлор-4 циклопентен 1-3-дион/ в воздухе рабочей зоны	ВНИИ гербицидов и регуляторов роста растений, г.Уфа
68.	Фотометрическое измерение β-аланина в воздухе рабочей зоны	НИИ ГТИПЗ, г.Москва