

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

Выпуск N 27  
(в двух частях)

часть I

"Рапор" МП  
Москва, 1992 г.

**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 бла-  
гополучия 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 **п о с т а н о в л я е т :**

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**

## АННОТАЦИЯ

Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (выпуск 27 в двух частях) предназначены для 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 разрабатывают и утверждают 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 12.1.005-88 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования" и ГОСТ 12.1.016-79 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам 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**

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

**Выпуск N 27  
(в двух частях)**

**часть 1**

**"Рапор" МП  
Москва, 1992 г.**

**ISBN-5-87372-006-1**

**© "Пагор" МП 1992 г.**

**Ответственные редакторы: Антонов Н.М., Мартынова Н.В.,  
Подольский В.М.  
Технический редактор: Федосеева О.О.**

**"УТВЕРЖДАЮ"**  
Заместитель Главного государственного  
санитарного врача СССР

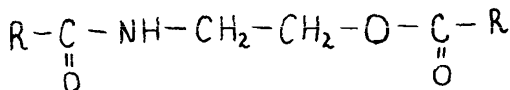
В.И.Чибураев

28 декабря 1990 г.

N 5238-90

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по измерению концентрации ингибитора ВНХ-101  
в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии.



$$\text{R} = \text{C}_{19}\text{H}_{19} \div \text{C}_{15}\text{H}_{31}$$

М.м. 409-427

ВНХ-101 эфир моноэтаноламида - органический ингибитор коррозии металлов отечественного производства. Пастообразное вещество светлого цвета со слабым специфическим запахом, Ткип = 230°C. Растворим в спиртах, ацетоне, не растворим в воде.

В воздухе ингибитор находится в виде аэрозоля.

Ингибитор умеренно опасное соединением со слабо выраженными кумулятивными свойствами.

ОБУВ в воздухе для ингибитора ВНХ-101 - 5 мг/м<sup>3</sup>.

#### Характеристика метода

Метод основан на хроматографии ингибитора в тонком слое силикагеля с последующим проявлением хроматограмм растворами: раствор о-толидина (1) или КJ - крахмального реагента (2) (после предварительной обработки пластинки "Силуфол" молекулярным хлором).

Отбор проб проводят с концентрированием на фильтр.

Нижний предел измерения ингибитора в анализируемом объеме раствора 1 мкг.

Нижний предел измерения ВНХ-101 - 2 мг/м<sup>3</sup> в воздухе (при отборе 4 л воздуха).

Диапазон измеряемых концентраций для ингибитора от 2 до 30 мг/м<sup>3</sup>.

Измерению не мешают наполнители, которые входят в состав ингибитора; могут мешать амиды типа RCONH<sub>2</sub>, RCONHR' и капролактамы.

Суммарная погрешность при использовании пластинок "Силуфол" не превышает ±19,5%.

Продолжительность анализа, включая отбор проб, составляет 3 часа.

### Приборы, аппаратура, посуда

Аспирационное устройство, ТУ 46-22-603-75.

Фильтродержатели, ТУ 95-7205-77.

Баня водяная, ТУ 614-2650-76.

Камера хроматографическая, ГОСТ 10565-75.

Колбы мерные вместимостью 100 мл и 50 мл, ГОСТ 1770-74.

Колбы конические вместимостью 100 мл, ГОСТ 10394-72.

Пипетки вместимостью 1 и 10 мл, ГОСТ 20292-77.

Микропипетки вместимостью 0,1 и 0,2 мл, ГОСТ 20292-74.

Пробирки, ГОСТ 10515-75.

Бюксы вместимостью 10 мл, ГОСТ 1770-74.

Цилиндры мерные вместимостью 50 мл, ГОСТ 1770-74.

Воронки химические диаметром 30 мм, ГОСТ 8613-76.

Пульверизаторы стеклянные, ГОСТ 10391-72.

Эксикатор, ГОСТ 25336-86.

Чашка Петри, ГОСТ 10973-75.

### Реактивы, растворы и материалы

ВНХ-101 готовый образец (Т<sub>кип</sub> = 230<sup>0</sup>С).

Хлороформ, ГОСТ 215-74, х.ч.

Спирт этиловый ректификат, ГОСТ 5962-75.

Бензол, ГОСТ 5955-75, х.ч.

Диэтиловый эфир, ГОСТ 6262-79, х.ч.

Пропиловый спирт, ТУ 6-09-4344-77, х.ч.

Ацетон, ГОСТ 2603-79, ч.д.а.

Кислота уксусная ледяная, ГОСТ 61-69, ч.д.а.

Кислота соляная, ГОСТ 3118-77, х.ч.  
Калий иодистый, ГОСТ 4232-74, х.ч., 1%-ный раствор.  
Крахмал растворимый, ГОСТ 10163-76.  
Калий марганцевоокислый, ГОСТ 20490-75, х.ч.  
О-толидин, МРТУ 6-09-6337-69.

Проявляющий реактив 1. 160 мг о-толидина растворяют в 30 мл ледяной уксусной кислоты, доводят до 500 мл и вносят 1 г иодистого калия.

Проявляющий реактив 2. Смешивают 5 мл 1%-ного иодистого калия с 5 мл 3%-ного свежеприготовленного раствора крахмала и добавляют 2 мл этилового спирта. Реактив используется свежеприготовленным.

Стандартный раствор ВНХ-101 N 1 с концентрацией 1 мг/мл готовят растворением 100 мг вещества в мерной колбе вместимостью 100 мл. В качестве растворителя используют хлороформ.

Стандартный раствор ВНХ-101 N 2 с концентрацией 100 мкг/мл готовят соответствующим разбавлением стандартного раствора N 1.

Фильтры бумажные "синяя лента" перед использованием помещают в хроматографическую камеру с ацетоном на 10 мин, высушивают на воздухе с целью освобождения их от мешающих коэкстрактивных веществ.

### Отбор проб воздуха

Воздух с объемным расходом 1 л/мин аспирируют через фильтр "синяя лента".

Для измерения 1/2 ОБУВ по расчету следует отобрать 3,2 л воздуха. Рекомендуется отбирать не менее 4 л воздуха. Пробы сохраняются в холодильнике в течение 3-х суток.

### Проведение измерения

Фильтр с отобранной пробой ингибитора ВНХ-101 помещают в бюкс, заливают 7 мл хлороформа, встряхивают и оставляют на 30 минут. Содержимое бюкса переносят в стакан вместимостью 25 мл. Фильтр вынимают, отжимают на воронке стеклянной палочкой, ополаскивают бюкс и промывают фильтр дважды 0,5 мл раство-



рителя до получения общего объема экстракта 8 мл. Из объединенных экстрактов отбирают аликвотную часть пробы 1 мл, концентрируют на водяной бане до объема 0,1-0,2 мл и количественно наносят на хроматографическую пластинку таким образом, чтобы диаметр пятна не превышал 0,5 см. Одновременно на стартовую линию пластинки наносят стандартный раствор N 2 в количестве от 0,01 до 0,15 мл, что соответствует 1-15 мкг вещества.

Пластинку помещают в камеру для хроматографирования с растворителями бензол - пропиловый спирт (98:9). Если в воздухе присутствует капролактан, можно использовать в качестве системы для разделения пропиловый спирт ( $Rf_k = 0,42$ ;  $Rf_{внх} = 0,90$ ). После того, как подвижный растворитель поднимется на 10 см, пластинку вынимают из камеры, отмечают линию фронта растворителя и высушивают на воздухе в вытяжном шкафу. Затем пластинку помещают на 5-7 минут в эксикатор в атмосферу хлора. Хлор получают смешением 4-5 г марганцевокислого калия с 12-15 мл концентрированной соляной кислоты в чашке Петри, которую помещают на дно эксикатора. После этого пластинку оставляют на воздухе для удаления паров хлора и затем обрабатывают проявителем. Ингибитор ВНХ-101 проявляется на хроматограмме в виде синих пятен, которые через 5 минут приобретают желтую окраску, величина  $Rf = 0,32 \pm 0,03$ .

Количественное измерение содержания ингибитора в пробе проводят путем измерения площади пятен проб и стандартов с помощью планиметра или с помощью прозрачной бумаги. В последнем случае прозрачную бумагу с пятнами, переведенными с пластинки, накладывают на миллиметровую бумагу и переносят на нее контуры этих пятен. Для расчета выбирают пятно стандарта, площадь которого наиболее близка к площади пятна пробы.

#### Расчет концентрации

Количество ингибитора в мкг "а" в анализируемом объеме пробы находят по формуле:

$$a = \frac{a_1 \cdot S_{np}}{S_{cm}}, \text{ где}$$

**a<sub>1</sub>** - количество вещества на хроматограмме стандарта, мкг;

**S<sub>пр</sub>** - площадь пятна на хроматограмме пробы, мм<sup>2</sup>;

**S<sub>ст</sub>** - площадь пятна на хроматограмме стандарта, мм<sup>2</sup>;

Концентрацию в воздухе в мг/м<sup>3</sup> (С) вычисляют по формуле:

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

**a** - содержание ингибитора, найденное в анализируемом объеме пробы, мкг;

**в** - общий объем пробы, мл;

**б** - объем пробы, взятый для анализа, мл;

**V** - объем воздуха, отобранный для анализа и приведенный к стандартным условиям, л (см. Приложение 1).

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

стр.

1. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций адамантакарбонной кислоты в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 3
2. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аминов фракции C10-C16 и алкилдиметиламинов фракции C10-C16 в воздухе рабочей зоны (НПО "Синтез ПАВ"). 8
3. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций алсумина в воздухе рабочей зоны (Институт химии растительных веществ АН УзССР). 13
4. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций амиридина в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 17
5. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций N-ацетил-2,6-дихлордифениламина в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 21
6. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бензола II в воздухе рабочей зоны (Узбекский НИИ санитарии, гигиены и ПЗ). 25
7. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бензерафина в воздухе рабочей зоны (Институт химии растительных веществ АН УзССР). 29
8. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций бензойной кислоты в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 33
9. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бензола и гексана в воздухе рабочей зоны с применением для отбора пассивных дозиметров (НИИ ГТиПЗ АМН СССР). 37
10. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций бора в воздухе рабочей зоны (п/я Г-4236). 42
11. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций элементарного бора в воздухе рабочей зоны (Свердловский МНЦП и ОЗ рабочих предприятий). 47

12. Методические указания по измерению концентраций бромантана в воздухе рабочей зоны методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (НИИ лекарственных). 51
13. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций "ВРП-1" (водорастворимого полиэлектролита) в воздухе рабочей зоны (Узб. НИИ санитарии, гигиены и ПЗ). 55
14. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций гидроксохлорида рутения в воздухе рабочей зоны (1 мединститут, ГОСНИИХЛОПРОЕКТ). 59
15. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диалкилфталата C810 (ДАФ810) в воздухе рабочей зоны (ВНИИХИМпроект). 63
16. Методические указания по хроматоспектрофотометрическому измерению концентраций 2,2-дибензотиазол-дисульфида (альтакса) в воздухе рабочей зоны (Узбекский НИИ санитарии, гигиены и ПЗ). 67
17. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций N,N'-диметил-(3,5-дитретбутил-4оксибензил)-амина (агидола-3) в воздухе рабочей зоны (Башкирский мединститут). 71
18. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций диметилового эфира метилдодецендикарбоновой кислоты в воздухе рабочей зоны (Ростовский-на-Дону мединститут). 76
19. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2-(2,4-динитрофенил)тиобензтиазола (ДНТБ) в воздухе рабочей зоны (Узбекский НИИ санитарии, гигиены и ПЗ). 80
20. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций диоксана в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ АМН СССР). 84
21. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций дисвинецникель-дисалицилатдигидроксида в воздухе рабочей зоны (Ростовский-на-Дону мединститут). 88

22. Методические указания по газохроматографическому измерению N,N'-дитиодиморфолина в воздухе рабочей зоны (Узбекский НИИ санитарии, гигиены и ПЗ). 93
23. Методические указания по измерению концентраций дифенама-4Н в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии (Узбекский НИИ санитарии, гигиены и ПЗ). 97
24. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1,5-дифеноксиантрахинона в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ, Харьков). 101
25. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2,6-дихлорацетанилида в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 105
26. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1,3-дихлор-5,5-диметилгидантоина (дихлорантина) в воздухе рабочей зоны (ГОСНИИХлорпроект). 109
27. Методические указания по измерению концентраций 2,6-дихлордифениламина в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии (НИИ лексредств). 113
28. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2,6-дихлор-4-нитроацетанилида в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 117
29. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-(2,6-дихлорфенил)-2-индолинона в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 121
30. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций добезилата кальция в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 126
31. Методические указания по измерению концентраций ингибитора ВНХ-101 методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны (Киевский НИИ гигиены труда и профзаболеваний). 130
32. Методические указания по измерению концентраций ингибитора АНХ-А-210 (фтористого циклогексиламмония) в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии (Киевский НИИ гигиены труда и профзаболеваний). 135
33. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций изоникотиновой кислоты в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 139

34. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций индена в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ АМН СССР). 143
35. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций изоамилового спирта в воздухе рабочей зоны (Азербайджанский НИИ ГТиПЗ). 147
36. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций итаконовой кислоты в воздухе рабочей зоны (Куйбышевский медицинский институт, НПО "Наирит"). 151
37. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-карбэтоксамино-10-( $\beta$ -хлорпропиония)-фенотиазина в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 155
38. Методические указания по измерению концентраций красителей дисперсного оранжевого 2К полиэфирного, дисперсного алого полиэфирного, дисперсного рубинового полиэфирного в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии (НИИ ГТиПЗ, Харьков). 159
39. Методические указания по измерению ксилита в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии (Узбекский НИИ санитарии, гигиены и ПЗ). 164
40. Методические указания по фотометрическому измерению концентрации люминофора Р-14 в воздухе рабочей зоны (Ставропольский мединститут). 168
41. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций люминофора ФЛ-543-1 в воздухе рабочей зоны (Ставропольский мединститут). 172
42. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций люминофора ФГИ-627/593-1 в воздухе рабочей зоны (Ставропольский мединститут). 177
43. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций мерказолила (2-меркапто-1-метилимидазол) в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ АМН СССР). 182
44. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций  $\alpha$ -метилбензилового эфира ацетоуксусной кислоты и  $\alpha$ -метилбензилового эфира

2-хлорацетоуксусной кислоты в воздухе рабочей зоны (Куйбышевский НИИ гигиены).	186
45. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций $\alpha$ -метилбензилового спирта в воздухе рабочей зоны (Куйбышевский НИИ гигиены).	191
46. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций метилдиэтанолamina в воздухе рабочей зоны (Ленинградский НИИ ГТиПЗ).	195
47. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метилизоцианата в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ АМН СССР).	200
48. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций метилового эфира п-оксибензойной кислоты (нипагина) в воздухе рабочей зоны (ВНИИ Антибиотиков, Ленинград).	206
49. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2-метил-3-окси-4,5-дихлор метилпиридина гидрохлорида (дихлорид) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий филиал НИХФИ).	210
50. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций метоксихлора в воздухе рабочей зоны (Белорусский санитарно-гигиенический институт).	215
51. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций мидантана в воздухе рабочей зоны (НИИ лекарств).	219
52. Методические указания по измерению концентраций монохлоркетона и дихлоркетона методом тонкослойной хроматографии в воздухе рабочей зоны (ВНИИГИНТОКС, Киев).	224
53. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 4-морфолино-2,5-диоксизтил-бензолдiazоний тетрафторбората и 4-морфолино-2,5-дибутоксизил-бензолдiazоний тетрафторбората в воздухе рабочей зоны (Белорусский санитарно-гигиенический институт).	228
54. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций натриевой соли ди-н-пропилуксусной кислоты (ацедипрол) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий филиал НИХФИ).	233

**55. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 4-нитро-2-аминофенола и 5-нитро-2-аминофенола в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТИПЗ АМН СССР).**

238

**Продолжение см. во II части сборника "Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны" в. 27.**

**Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.**

**Выпуск N 27 (в двух частях) часть 1.**

**М.: МП "Рарог", 1992. - 252 с.**

**Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура "Балтика". Печать офсетная. Усл. печ. л. 16. Тираж 2500. 1 часть. Заказ 1156.**

Типография Минстанкопрома

**д. 132.**