

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ  
ПО ХИМИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ,  
БОЛЕЗНЯМИ РАСТЕНИЙ И СОРНЯКАМИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МИКРОКОЛИЧЕСТВ  
ПЕСТИЦИДОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ,  
КОРМАХ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ**

Часть 17-я

Данные методики апробированы и рекомендованы в качестве официальных Группой экспертов при Госкомиссии по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ  
ПО ХИМИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ, БОЛЕЗНЯМИ  
РАСТЕНИЙ И СОРНЯКАМИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МИКРОКОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ  
В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ, КОРМАХ И ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ

Часть 17-я

Данные методики апробированы и рекомендованы в качестве официальных Группой экспертов при Госкомиссии по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками

Москва - 1988г .

Настоящие методические указания предназначены для санитарно-эпидемиологических станций и научно-исследовательских учреждений Минздрава СССР, а также ветеринарных, агрохимических, контрольно-токсикологических лабораторий Агропрома СССР и лабораторий других министерств и ведомств, занимающихся анализом остаточных количеств пестицидов и биопрепаратов в продуктах питания, кормах и внешней среде.

Срок действия временных методических указаний устанавливается до утверждения гигиенических регламентов.

Методические указания апробированы и рекомендованы в качестве официальных Группой экспертов при Госкомиссии по химическим средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками Госагропрома СССР

Методические указания согласованы и одобрены отделом перспективного планирования санэпидслужбы ИГиЛТМ им.Маршановского Е.И. и Лабораторным советом при Главном санитарно-эпидемиологическом управлении Минздрава СССР.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Л.Г.Александрова, Д.Б.Гиренкс, А.А.Килинина (зам.председателя), М.А.Клисенко (председатель), Г.И.Короткова, М.В.Письменная, Г.А.Хохолькова, В.Е.Кривенчук.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Главного  
Государственного санитарного  
врача СССР

А.И.Зайченко  
" 20 " мая 1986 г.

№ 4119-86

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по определению диметилсульфоксида и его метаболита  
диметилсульфона методом газо-жидкостной хроматографии  
в сахарной свекле, картофеле и зеленой массе

I. Краткая характеристика веществ

I.1. Название по номенклатуре СЭВ, ИСО:

диметилсульфоксид (метилсульфоксид)

Химическое название: диметилсульфоксид

Структурная формула:

диметилсульфоксида  $\text{CH}_3 - \text{SO} - \text{CH}_3$

Эмпирическая формула:

диметилсульфоксида  $\text{C}_2\text{H}_6\text{S O}$

Молекулярная масса диметилсульфоксида 78

Синонимы: димексид

Физико-химические свойства. Диметилсульфоксид бесцветная жидкость или кристаллы с температурой плавления  $18,5^\circ\text{C}$ , температура кипения  $189^\circ\text{C}$  при 760 мм рт.ст.,  $86^\circ\text{C}$  при 18 мм рт.ст.,  $n_D^{20}$  1,4770,  $d_4^{20}$  1,1014. Смешивается с водой, спиртом, бензолом.  $\text{LD}_{50}$  орально 4-28 г/кг, внутривенно 2,4-4 г/кг. Токсичность диметилсульфоксида меньше, чем у растворов хлорида натрия, лишен тератогенной активности. МДУ в продуктах растительного происхождения (свекла, бобы, зерно и др.) 1-8 мг/кг. Применяется в качестве стимулятора роста в дозе 10 кг/га.

1.2. Химическое название: диметилсульфон

Структурная формула:  $\text{CH}_3 - \text{SO}_2 - \text{CH}_3$

Эмпирическая формула:  $\text{C}_2 - \text{H}_6 - \text{S O}_2$

Молекулярная масса 94

Физико-химические свойства: белое кристаллическое вещество с температурой плавления  $233^\circ\text{C}$ , растворим в воде, нитрометане, спирта. Является метаболитом диметилсульфоксида в окружающей среде.

2. Методика определения диметилсульфоксида и диметилсульфона в сахарной свекле, картофеле и зеленой массе методом газожидкостной хроматографии

2.1. Основные положения

2.1.1. Принцип метода

Метод основан на экстракции диметилсульфоксида из анализируемых образцов хлороформом, а диметилсульфона нитрометаном, концентрировании экстрактов и газохроматографическом определении диметилсульфоксида и диметилсульфона с использованием пламенно-ионизационного детектора. Количественное определение проводят по методу абсолютной калибровки с помощью калибровочного графика.

2.1.2. Метрологическая характеристика метода

Наименование показателей	диметилсульфоксид		Диметил- сульфон
	свекла, картофель	листья	
1. Диапазон определяемых концентраций	2,0-50 мг/кг	2,0-50мг/кг	2,0-50 мг/кг
2. Предел обнаружения	0,02 мкг	0,02 мкг	0,02 мкг
3. Предел обнаружения в пробе	2,5 мг/кг	2,5 мг/кг	2,0мг/кг
4. Среднее значение определения стандартных количеств	89,5%	93,5%	93,5%
5. Число параллельных определений, n	10	11	9
6. Стандартное отклонение, S	8,8	7,9	9,6
7. Доверительный интервал среднего при $P=0,95$ и $n-1$	$89,5 \pm 5,9\%$	$93,5 \pm 5,7\%$	$93,5 \pm 7,4\%$

### 2.1.3. Избирательность метода

Определению не мешают гербициды, применяемые в посевах сахарной свеклы и картофеля (ленацил, 2,4-Д, метоксихлор, эптам и др.).

### 2.2. Реактивы и материалы

Диметилсульфоксид, хч, ТУ 6-09-3818-77

Диметилсульфон, ч, ТУ 6-09-4719-79

Нитрометан, ч, ТУ 6-09-11-378-77

Хлороформ, ГОСТ 215-74

Натрия сульфат безводный, хч, ГОСТ 4166-76

Натрия сульфит безводный, ГОСТ 195-77

Стационарная жидкая фаза: карбовакс 20М, нанесенный в количестве 5,0% на инертон АМ (фр. 0,20-0,25 мм).

Азот газообразный, ГОСТ 9293-74, в баллоне с редуктором

Водород, ГОСТ 3022-70, в баллоне с редуктором

Силикагель КСК (фр. 0,20-0,25 мм), ГОСТ 3956-76

### 2.3. Приборы, аппаратура, посуда.

Хроматограф серии "Цвет" с пламенно-ионизационным детектором

Колонка стеклянная длиной 1,30 м и внутренним диаметром 3 мм

Колбы мерные, мензурки, цилиндры, ГОСТ 1770-74

Колбы конические со шлифом емкостью 100 мл, ГОСТ 10394-72

Пипетки различной емкости, ГОСТ 20292-74

Воронки конусообразные  $d$  56, ГОСТ 6613-75

Концентраторы или колбы для отгонки растворителя, ГОСТ 10394-72

Пробирки градуированные со шлифом, ГОСТ 10515-75

Ступка с пестиком фарфоровые.

### 2.4. Подготовка к определению

#### 2.4.1. Приготовление стандартных и калибровочных растворов.

Стандартный раствор диметилсульфоксида с концентрацией 5 мг/мл готовят растворением навески 0,0500 г в 10 мл хлороформа.

Стандартный раствор диметилсульфона с концентрацией 5 мг/мл готовят растворением навески 0,0500 г в 10 мл нитрометана.

Срок хранения растворов в холодильнике 1 месяц.

#### 2.4.2. Построение калибровочных графиков

При построении калибровочных графиков для определения диметилсульфоксида и диметилсульфона готовят 2 набора искусственных смесей: в пробирки с притертыми пробками помещают 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50 мкл стандартных растворов, что соответствует 25; 50; 75; 100; 150; 200; 250 мкг этих веществ. Стандартные количества диметилсульфоксида растворяют в 1 мл хлороформа и хроматографируют по 1 мкл каждый. Стандартные количества диметилсульфона растворяют в 1 мл нитрометана и хроматографируют по 1 мкл каждый. Хроматографирование каждого раствора проводят трижды. На хроматограммах измеряют высоту соответствующих пиков, вычисляют среднее арифметическое и строят графики зависимости высоты пика вещества от его количества.

#### 2.4.3. Кондиционирование хроматографической колонки

Инертон с нанесенной на него стационарной жидкой фазой засыпают в хроматографическую колонку, устанавливают ее в термостат хроматографа и стабилизируют в токе азота в течение 8-10 час при температуре 150°C, не подключая к детектору.

#### 2.5. Отбор проб

Отбор проводится в соответствии с "Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов", утвержденными заместителем Главного Государственного санитарного врача СССР 21 августа 1979 г. № 2051-79.

#### 2.6. Проведение определения

##### 2.6.1. Определение диметилсульфоксида в свекле и картофеле.

В 10 г измельченной на терке пробы засыпают 13 г сульфата натрия безводного, заливают 15-20 мл хлороформа и встряхивают в течение часа. После чего растворитель сливают в отгонную колбу, экстракцию повторяют 10 мл свежего хлороформа. Экстракты объединяют и выпаривают в токе воздуха до объема 1 мл. Хроматографируют аликвоту 1-2 мкл.

### 2.6.2. Определение диметилсульфоксида в зеленой массе

10 г нарезанных или натертых листьев смешивают с 3 г силикагеля и 20 г безводного сульфата натрия и растирают в ступке до полного измельчения листьев.

Растертую массу переносят в коническую колбу, заливают 15-20 мл хлороформа и встряхивают в течение часа. Далее проводят обработку пробы, как описано в п.2.6.1.

### 2.6.3. Определение диметилсульфона в свекле, картофеле и зеленой массе.

10 г пробы измельчают и заливают 15 мл нитрометана, встряхивают пробу в течение часа и сливают растворитель в отгонную колбу. Остаток заливают еще 5 мл нитрометана и встряхивают 0,5 часа, после чего отфильтровывают экстракт в ту же отгонную колбу. Отгонную колбу помещают в стакан с теплой водой и экстракт концентрируют в токе воздуха до 1 мл. Хроматографируют 1-2 мкл.

Условия хроматографирования:

- рабочая шкала электрометра  $100 \times 10^{-12}$  ма;
- скорость протяжки картограммы 200 мм/ч;
- колонка стеклянная размером 130 x 0,3 см, заполненная инертном АУ с 5% карбовакса 20 М;
- температура термостата колонок для диметилсульфоксида (I) -  $80^{\circ}$   
диметилсульфона (II) -  $100^{\circ}\text{C}$   
испаритель для I -  $100^{\circ}\text{C}$   
                  II -  $150^{\circ}\text{C}$
- расход газа-носителя через колонку 40 мл/мин;
- расход водорода 60 мл/мин;
- расход воздуха 600 мл/мин;
- объем, вводимый в испаритель 1-2 мкл;
- линейность детектирования для I - 0,03-0,50 мкг  
  II - 0,02-0,50 мкг.
- абсолютное время удерживания при данных условиях для  
I - 4 мин 12 с  
II - 8 мин.

Хроматографируют каждую пробу трижды, измеряют высоты пиков вычисляют среднее значение высоты и по калибровочному графику

для соответствующего вещества находят количество диметилсульфоксида или диметилсульфона в аликвоте экстракта.

### 2.7. Обработка результатов анализа

Содержание диметилсульфоксида (диметилсульфона) в пробе (X) в мг/кг вычисляют по формуле:

$$X = \frac{100 \cdot A \cdot V_2}{V_1 \cdot P \cdot R}$$

где: A - количество I (или II) в аликвоте, найденное по калибровочному графику, мкг;

$V_1$  - объем аликвоты, вводимой в хроматограф, мл;

$V_2$  - общий объем экстракта, мл;

P - навеска анализируемой пробы, г;

R - среднее значение определения стандартных количеств, найденное предварительно, %

### 3. Требования безопасности

Соблюдать все необходимые требования безопасности при работе в химических лабораториях, а также правила устройства, техники безопасности, производственной санитарии, противоэпидемического режима и личной гигиены при работе в лабораториях (отделениях, отделах) санитарно-эпидемиологических учреждений системы МЗ СССР № 2455 от 20.10.1981 г.

### 4. Разработчики:

Пиленкова Инна Иосифовна

Фатьянова Анна Давыдовна

Всесоюзный научно-исследовательский технологический институт гербицидов и регуляторов роста растений (ВНИИГР), г.Уфа.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

Фосфорорганические пестициды

- |    |   |                            |    |
|----|---|----------------------------|----|
| I. | Временные методические указания по определению <u>актеллика</u> и <u>базудина</u> в чае с помощью тонкослойной и газожидкостной хроматографии             | 22 мая 1985 г. №3888-85    | 3  |
| 2. | Временные методические указания по определению актеллика в биологическом материале хроматографическими методами (дополнение к №2085-79)                   | 21 ноября 1985 г. №4038-85 | II |
| 3. | Методические указания по определению дифоса (абата) в продуктах растениеводства методом тонкослойной хроматографии (дополнение к №1350-75 от 22.09.75 г.) | 22 мая 1985 г. №3886-85    | I9 |
| 4. | Методические указания по определению примипида в растительном материале и в почве с помощью тонкослойной и газожидкостной хроматографии                   | 21 ноября 1985 г. №4028-85 | 24 |
| 5. | Методические указания по определению сульфидифоса в мясе, молоке и кормах методом тонкослойной хроматографии  | 3 января 1985 г. №3198-85  | 33 |
| 6. | Методические указания по определению остаточных количеств <u>хлорофоса</u> в картофеле хроматоэнзимным методом (дополнение к №3185-85 от 03.01.85 г.)     | 22.05.85 г. №3895-85       | 39 |

стр.

Хлорорганические пестициды

7. Временные методические указания по определению блазера в воде, почве, сое и зеленых листьях методом хроматографии в тонком слое  
27 ноября 1984 г. №3156-84 43
8. Временные методические указания по определению дилора в меде методом тонкослойной хроматографии  
22 мая 1985 г. №3684-85 51
9. Временные методические указания по хроматографическому определению ДЦ в воде  
22 мая 1985 г. №3876-85 57
10. Временные методические указания по определению модауна в воде и почве газожидкостной хроматографией  
21 ноября 1985 г. №4030-85 60
11. Методические указания по определению тиодана и продуктов его превращения в воде хроматографическими методами  
21 ноября 1985 г. №4035-85 64
12. Временные методические указания по определению триаллата методом газожидкостной хроматографии в воде, почве и зерне пшеницы  
21 ноября 1985 г. №4032-85 73
13. Временные методические указания по определению методами ГЖ и ТСХ аналога ювенильного гормона п-хлорфенилового эфира гераниола в зерне пшеницы, почве, воде и зеленых листьях  
12 апреля 1985 г. №3254-85 81

стр.

14. Временные методические указания по определению остаточных количеств физалида в свекле методом газожидкостной хроматографии  
22 мая 1985 г. №3875-85 88
15. Временные методические указания по определению регулятора роста растений ЭБЭ-5 в воде, растительном материале методом ТСХ  
21 ноября 1985 г. №4031-85 93
16. Методические указания по определению остаточных количеств хлорорганических пестицидов и продуктов их разложения (α-изомера ГХЦП, γ-изомера ГХЦП, гептахлора, альдрина, кельтана, ДДЭ, ДДД, ДДТ) в воде хроматографическими методами при совместном присутствии I июля 1986 г. №4120-86 99
- Азотсодержащие пестициды
17. Временные методические указания по определению ацетала в воде, почве, картофеле, зерне и зеленой массе кукурузы и сои методами ГХ и ТСХ  
21 ноября 1985 г. №4029-85 II3
18. Методические указания по определению дифенамида в воде в воде методом тонкослойной хроматографии  
21 ноября 1985 г. №4033-85 I23
19. Методические указания по определению карахола и его метаболита бензоилпропкислоты в почве методом газожидкостной хроматографии  
31 июля 1984 г. №3072-84 I27

стр.

20. Временные методические указания по определению лентаграна в растительной продукции, почве и воде ТСХ  
12.04.85 г. №3253-85 I36
21. Методические указания по определению монуро-на и диурона в чае методом газожидкостной хроматографии 3 января 1985 г. №3187-85 I42
22. Временные методические указания по определению набу в воде, почве, капусте, сое и зеленых листьях методом хроматографии в тонком слое 22 мая 1985 г. №3880-85 I48
23. Временные методические указания по определению раундапа в воде методом ТСХ (дополнение к №2434-81)  
21 ноября 1985 г. №4034-85 I56
24. Временные методические указания по определению соналена в воде, почве и зеленой массе сои хроматографическими методами  
3 января 1985 г. №3200-85 I62
25. Временные методические указания по определению соналена в маслах подсолнечника, репса и клещевины ГЖХ 22 мая 1985 г. №3894-85 I67
26. Временные методические указания по определению стомпа методом ГЖХ в табаке  
12 апреля 1985 г. №3252-85 I71
27. Методические указания по определению тилга в растениях, почве, воде методом газожидкост-

- ной хроматографии  
3 января 1985 г. № 3190-85 179
28. Методические указания по определению триадимифона (байлетона) методом ТСХ в воде  
22 мая 1985 г. № 3892-85 184
29. Методические указания по определению фенмедифама и десмедифама в воде природных водоемов ТСХ  
21 ноября 1985 г. № 4036-85 189
- Прочие пестициды
30. Временные методические указания по определению остаточных количеств арилонэ по бензолсульфонамиду в зернах хлопка, почве и воде тонкослойной хроматографией  
21 ноября 1985г. № 4057-85 196
31. Методические указания по определению гидразида малеиновой кислоты в табаке колориметрическим методом  
12 апреля 1985г. №3251-85 204
32. Методические указания по определению диметилсульфоксида и его метаболита диметилсульфона методом газожидкостной хроматографии в сахарной свекле, картофеле и зеленой массе  
28 мая 1986 г. № 4119-86 211
33. Временные методические указания по определению остаточных количеств препарата 320-К в зерне и воде тонкослойной хроматографией  
22 мая 1985 г. № 3890-85 217
34. Временные методические указания по определению ДРХ-4189 (ГЛИН) в воде, почве, растительном материале методом газожидкостной хроматографии  
22 мая 1985г. № 3885-85 225

Методические указания по определению пестицидов в воздухе

35. Временные методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетала и его продукта II-хлорметил-2-метил-6-этилхлорацетанилида в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4027-85 230
36. Временные методические указания по газохроматографическому измерению концентраций препаративной формы АКГ-80А-84 в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4025-85 235
37. Временные методические указания по газохроматографическому измерению концентраций смеси геранилгексаноата и геранилоктаноата в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4024-85 239
38. Временные методические указания по газохроматографическому измерению концентрации геранилизовалерлата в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4026-85 243
39. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2,4-Д в воздухе рабочей зоны  
1 июля 1986 г. №4122-86 247
40. Временные методические указания по определению дакталя в воздухе рабочей зоны газохроматографическим методом  
22 мая 1985 г. №3882-85 254
41. Методические указания по хроматографическому измерению концентрации диметилсульфата в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4021-85 260

стр.

42. Временные методические указания по хроматографическому измерению концентраций дозанекса, 3-хлор-4-метоксианилида, 3-хлор-4-метоксинитробензола в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4017-85 266
43. Временные методические указания по хроматографическому измерению концентраций ивина в воздухе рабочей зоны  
1 июля 1986 г. №4127-86 275
44. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ленапила в воздухе рабочей зоны  
1 июля 1986 г. №4125-86 279
45. Методические указания по хроматографическому измерению концентраций динурона в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4020-85 284
46. Временные методические указания по хроматографическому и газохроматографическому измерению концентраций донтрежа в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4016-85 288
47. Временные методические указания по хроматографическому измерению концентраций метоксихлора, анизола и хлорала в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4022-85 298
48. Временные методические указания по фотометрическому и хроматографическому измерению концентраций милкала в воздухе рабочей зоны  
22 мая 1985 г. №3881-85 307

стр.

49. Временные методические указания по измерению концентрации в воздухе рабочей зоны хроматографическими методами  
22 мая 1985 г. №3887-85 315
50. Методические указания по газохроматографическому измерению концентрации пентахлорнитробензола в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4041-85 322
51. Временные методические указания по хроматографическому измерению концентрации ресина в воздухе рабочей зоны  
1 июля 1986 г. №4126-86 327
52. Временные методические указания по хроматографическому измерению концентрации ромулида в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4018-85 331
53. Методические указания по хроматографическому измерению концентраций триадимефона (байлетона) в воздухе рабочей зоны  
22 мая 1985 г. №3893-85 335
54. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций хостаквика в воздухе рабочей зоны  
1 июля 1986 г. №4124-86 340
55. Методические указания по хроматографическому измерению концентрации фозалона и полупродуктов его производства бензоксазолон и 3-оксиметил-6-хлорбензоксазолон в воздухе рабочей зоны  
21 ноября 1985 г. №4019-85 345

