

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по определению микроколичеств**  
**пестицидов в продуктах питания,**  
**кормах и внешней среде**

**Сборник № 25**

**Москва**  
**1997 г.**

Министерство сельского хозяйства  
и продовольствия  
Российской Федерации

Государственная комиссия  
по химическим средствам борьбы  
с вредителями, болезнями растений и сорняками

Т О Д И Ч Е С К И Е      У К А З А Н И Я

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

Сборник № 25

Москва  
Центр научно-технической информации,  
пропаганды и рекламы  
1997г.

**Государственная комиссия по химическим средствам борьбы с  
вредителями, болезнями растений и сорняками**

**Редакционная коллегия:**

**Калинин В.А. -к.с.н., профессор, зав.кафедры ТСХА; Пушкина Г.П. - к.б.н.,  
Российский институт лекарственных культур; Борисов Г.С.- зав. КТЛ РРСТАЗР;  
Федорова Н.Е.- к.х.н., МНИИГ им.Эрисмана.**

**Настоящие методические указания предназначены для санитарно-эпидемиологи-  
ческих станций и научно-исследовательских учреждений Минздрава РФ, а также  
ветеринарных, агрохимических, контрольно-токсикологических лабораторий  
Минсельхозпрода РФ и лабораторий других ведомств, занимающихся определением  
остаточных количеств пестицидов в продуктах питания, кормах и объектах окружа-  
ющей среды.**

**Методические указания апробированы и рекомендованы в качестве официальных  
Группой экспертов при Госхимкомиссии по химическим средствам борьбы с вреди-  
телями, болезнями растений и сорняками.**

**Ответственный за выпуск - Орехов Д.А., председатель Госхимкомиссии  
тел. 207-63-90**

**Сборник подготовлен к изданию Российской республиканской станцией защиты  
растений Департамента химизации и защиты растений Минсельхозпрода РФ.**

**г.Раменское Московской обл., ул.Нефтегазосъемки 11/41 тел.(246) 3-09-52**

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Временные методические указания по определению остаточных количеств 2-метил-4-диметиламинометил- бензимидазол- 5 - ол- дигидрохлорида в воде, почве, зерне и зеленой массе кукурузы методом тонкослойной хроматографии. 29.07.91 г. № 6264-91	.....стр.5
2. Методические указания по измерению концентраций 2-амино-4,6 диметил-1,3-пиримидина в воде методом жидкостной хроматографии. 29.07.91 г. № 6152-91	..... 9
3. Временные методические указания по определению 2-амино-4-диметиламино-6-хлор - 1,3,5-триазина в воде хроматографическими методами. 29.07.91 г. № 6161-91	..... 16
4. Временные методические указания по определению 2-амино-4-диметиламино-6- хлор- 1,3,5-триазина в воздухе хроматографическими методами. 29.07.91 г. № 6159-91	..... 21
5. Временные методические указания по определению остаточных количеств диметилового эфира аминифумаровой кислоты в воде, почве, яблоках, виноградном соке, эфирных маслах, рисе, картофеле методом газовой хроматографии. 29.07.91 г. № 6230-91	..... 27
6. Методические указания по измерению концентрации диниконазола в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии. 29.07.91 г. № 6156-91	..... 33
7. Методические указания по определению остаточных количеств N-окиси-2,6 - лутидина в воде, почве, зеленой массе люцерны методом тонкослойной хроматографии. 29.07.91 г. № 6179-91	..... 36
8. Временные методические указания по измерению концентраций N-окиси-2,6-лутидина в воздухе рабочей зоны методами газожидкостной и тонкослойной хроматографии. 29.07.91 г. № 6178-91	..... 40
9. Методические указания по измерению концентраций 2-метоксикарбонил-N-(4,6 - диметил-1,3-пиримидин-2-ил)-аминокарбонил-бензолсульфамида и его калиевой соли в воздухе рабочей зоны методом жидкостной хроматографии. 29.07.91 г. № 6171-91	..... 45
10. Временные методические указания по измерению концентраций карбамоил- метил- пиразола в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. 29.07.91 г. № 6236-91	..... 51
11. Методические указания по измерению концентраций павстима в воздухе рабочей зоны колориметрическим методом. 29.07.91 г. № 6277-91	..... 54
12. Методические указания по измерению концентрации тебутиурона в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии. 29.07.91 г. № 6199-91	..... 57
13. Временные методические указания по измерению концентраций тефлубензулона в воздухе рабочей зоны хроматографическими методами. 29.07.91 г. № 6234-91	..... 61

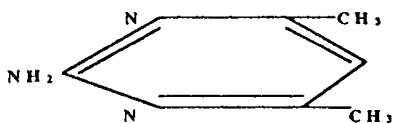
14. Временные методические указания по измерению концентраций тиолона в воздухе рабочей зоны методами тонкослойной хроматографии и спектрофотометрии. 29.07.91 г. № 6168-91	..... 65
15. Методические указания по измерению концентраций N-(4-метокси-6-метил-1,3,5-триазин-2-ил)-N'-(2,5-диметилфенил) сульфонилмочевина в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии. 29.07.91 г. № 6240-91	..... 70
16. Временные методические указания по измерению концентраций флуфеноксурона в воздухе рабочей зоны хроматографическими методами. 29.07.91 г. № 6235-91	..... 73
17. Методические указания по измерению концентраций смеси фосфитов (промежуточные продукты синтеза препарата эфаль-М) в воздухе рабочей зоны фотометрическим методом. 29.07.91 г. № 6266-91	..... 77
18. Методические указания по измерению концентраций хлорсульфурона и его калиевой соли в воде методом газожидкостной хроматографии. 29.07.91 г. № 6167-91	..... 80
19. Методические указания по измерению концентраций хлорсульфурона и его калиевой соли в воздухе рабочей зоны методом газожидкостной хроматографии. 29.07.91 г. № 6170-91	..... 87
20. Методические указания по измерению концентраций экостима в воздухе рабочей зоны фотометрическим методом. 29.07.91 г. № 6276-91	..... 94
21. Методические указания по определению остаточных количеств эталфлуралина в семенах хлопчатника и хлопковом масле методом газожидкостной хроматографии. 29.07.91 г. № 6244-91	..... 97
Алфавитный указатель.	..... 106

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ 2-АМИНО-4,6-ДИМЕТИЛ-1,3-ПИРИМИДИНА В ВОДЕ МЕТОДОМ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

### 1. Краткая характеристика препарата.

2-амино-4,6-диметил-1,3-пиримидин (аминопиримидин) - является полупродуктом получения препаратов "Анкор-5" и "Анкор-85", рекомендуемых в качестве гербицидов, и представляет собой тонкодисперсный порошок светлосерого и белого цвета.

#### Структурная формула



Эмпирическая формула  $C_6H_8N_3$ .

Молекулярная масса 123,0

Растворяется в воде, метаноле, этаноле, метилхлориде и хлороформе.

ЛД<sub>50</sub> для крыс - 970 мг/кг.

ОБУВ аминопиримидина для воды - 20 мкг/л.

### 2. Методика определения аминопиримидина.

#### 2.1. Основные положения.

##### 2.1.1. Принцип метода.

Определение основано на извлечении анализируемого вещества из воды, насыщенной NaCl, экстракцией метилхлоридом, концентрировании вещества упариванием растворителя и последующем определении его методом жидкостной хроматографии с УФ-детектором (226 нм) на колонке, заполненной насадкой Силасорб-600.

##### 2.1.2. Избирательность метода.

Метод обеспечивает полную селективность. Определению не мешают полупродукты получения.

##### 2.1.3. Метрологическая характеристика метода.

Диапазон измеряемых концентраций аминопиримидина в воде от 10 до 50 мкг/л.

Нижний предел измерения в хроматографируемом объеме 2 мкг.

---

Разработчики: Лузянин В.П., Петров В.В., Корноухова Н.М., НИИХСЗР, г.Москва.

Нижний предел измерения в воде 10 мкг/л.

Суммарная погрешность не превышает 11,40%.

Время выполнения определения (включая отбор образца) амниопиримидина в одной пробе при одновременной подготовке двух параллельных образцов 3 часа.

## 2.2. Реактивы, растворы и материалы.

Ацетон, ос.ч., ТУ 6-09-3513-82.

Хлороформ, х.ч., ТУ 6-09-4263-76.

Метилен хлористый, техн., ТУ 6-09-2662-77.

Спирт этиловый, ГОСТ 5963-67.

Спирт изопропиловый, х.ч., ТУ 6-09-402-81.

Гептан нормальный, эталонный, ГОСТ 5.395-70.

Дистиллированная вода, ГОСТ 6709-72.

Кислота уксусная, ледяная, ГОСТ 61-75.

Раствор 1:10 в изопропиловом спирте.

Бумага индикаторная, универсальная.

Окись бария, ч., ГОСТ 10203-78.

Натрий хлористый, ч.д.а., ГОСТ 4233-77.

2-амино-4,6-диметил-1,3- пиримидин с установленным содержанием не ниже 98%.

## 2.3. Приборы, аппаратура, посуда.

Жидкостной хроматограф Милихром с УФ-детектором, ТУ 25-05-2095-77.

Потенциометр ЛКСУ-003, ТУ 25-05-2095-77.

Колонка металлическая 6,3 см, с внутренним диаметром 2 мм, заполненная силикагелем Силосорб-600, с размером частиц 5 мкм.

Цилиндр 4-50, ГОСТ 1770-74.

Мерные колбы, ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 мл, 50 мл и 25 мл.

Пипетки, ГОСТ 20292-74, вместимостью 10, 5, 2 мл с делениями.

Делительные воронки, ГОСТ 25336-82, вместимостью 1000 мл.

Микрошприц МШ-10М, ТУ 2-833-106.

Колбы грушевидные, ГОСТ 9737-70, вместимостью 50 мл.

Воронка В-36-50 ХС, ГОСТ 25336-82.

Чашка фарфоровая, ГОСТ 9147-73, вместимостью 250 мл.

Холодильник Х111-1-200-14/23 ХС, ГОСТ 25336-82.

Линейка измерительная, цена деления 1 мм, ГОСТ 4272-75.

Баня водяная, ТУ 64-1-2850-76.

Регулятор температуры УКТ-4 У-2, ТУ 25-111378-77.

Термометр контактный типа ТПК, ГОСТ 9871-61.

Термометр, ГОСТ 215-73, ТЛ-2, цена деления 1 гр.С.

Секундомер механический СОП-пр.2а3-000, ГОСТ 5072-79.

Барометр БК-75, ТУ 35-04-223-75, цена деления 0,1 кпа.

Весы аналитические, лабораторные, общего назначения, тип ВЛА-200М, ТУ 25-06-1049-72.

Весы лабораторные, технические ВЛКТ-500М, 4-ый класс, ГОСТ 24104-80.

Набор разновесов Г-2-210, ГОСТ 7328-82.

Насос водоструйный, ГОСТ 25336-82.

Шкаф сушильный, электрический 2В-151, ТУ 64-1-1411-76.

Бюксы СН-60/14 или СН-85/15, ГОСТ 7148-70.

## 2.4. Отбор пробы.

Отбор пробы воды производится в соответствии с «Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, пищевых продуктов и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов», утвержденными Зам. Главного

Государственного санитарного врача СССР от 21.08.79 г., № 2051-79. Объем средней пробы должен составлять 2 л.

## 2.5. Подготовка к определению.

### 2.5.1. Подготовка колонки и элюента.

Для кондиционирования колонки через нее пропускают 6 мл элюента со скоростью 200 мкл/мин.

Для приготовления элюента смешивают гептан, метанол, изопропанол, хлороформ и уксусную кислоту (1:10 в изопропиловом спирте) в соотношении 60:5,5:3,5:1,5:0,1 по объему

Метанол перед употреблением сушат окисью бария (0,5 л метанола - 50 гр. окиси бария); фильтруют и перегоняют.

### 2.5.2. Подготовка стандартных и градуировочных растворов.

Стандартные растворы аминопиримидина  
500 мкг/мл - раствор №1.

Стандартный раствор используют для приготовления из него градуировочных растворов. Для этого 25 мг аминопиримидина взвешивают в мерной колбе вместимостью 50 мл на аналитических весах, записывая результат до четвертого знака.

После растворения аминопиримидина в хлористом метилене доводят объём до метки, тщательно перемешивая содержимое колбы, и рассчитывают концентрацию стандартного раствора с учетом чистоты вещества.

Стандартный раствор № 1 используют для приготовления стандартного раствора № 2. Для этого 10 мл раствора № 1 помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем до метки хлористым метиленом.

Концентрация раствора № 2 соответствует 50 мкг/мл.

Для приготовления воды с известным содержанием аминопиримидина готовят стандартный раствор № 3. Для этого 1 мл раствора № 1 помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объем до метки этанолом. Концентрация раствора № 3 соответствует 10 мкг/мл.

Затем, используя стандартный раствор № 2, готовят градуировочные растворы в хлористом метилене:

№4 - 10 мкг/мл

№5 - 20 мкг/мл

№6 - 30 мкг/мл

№7 - 40 мкг/мл

№8 - 50 мкг/мл

Стандартные растворы стабильны при хранении в холодильнике в течение 1 месяца при условиях, исключающих испарение раствора.

Способ приготовления градуировочных растворов из стандартного раствора № 2 представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Номер градуировочного раствора	Стандартный раствор № 2 (50 мкг/мл) мл	Растворитель хлористый метилен, мл	Концентрация градуиров. раствора, мкг/мл
4	5,00	20,00	10,00
5	10,00	15,00	20,00
6	15,00	10,00	30,00
7	20,00	5,00	40,00
8	25,00	-	50,00



### 2.5.3. Построение градуировочного графика.

Для градуировки прибора вводят в хроматограф по 10 мкл каждого градуировочного раствора не менее 3-х раз, измеряют высоту пика линейкой и строят градуировочный график зависимости высоты пика от массовой концентрации аминопиримидина в градуировочном растворе. При данной градуировке необходимо провести измерение коэффициента экстракции аминопиримидина из воды. Коэффициент экстракции определяют по соотношению высоты пика аминопиримидина (экстракт из воды с дозированным количеством аминопиримидина - раствор №3), к высоте пика аминопиримидина градуировочного раствора с той же концентрацией. При использовании градуировочного графика, построенного на основании данных, полученных после экстракции, вводят коэффициент экстракции в расчетную формулу не требуется.

### 2.6. Описание определения.

#### 2.6.1. Экстракция.

500 мл анализируемой воды помещают в делительную воронку вместимостью 1000 мл, насыщают ее NaCl (150 гр.). Проводят экстракцию 3x50 мл хлористым метиленом в течение 1 мин. Объединенные экстракты переносят в плоскодонную колбу вместимостью 250 мл, фильтруя через бумажный фильтр, смоченный хлористым метиленом. Раствор упаривают порциями в круглодонной колбе вместимостью 50 мл с дефлегматором (10-12 см) при температуре бани  $60 \pm 5^\circ \text{C}$  (рис.1). Затем баню убирают и проводят охлаждение установки до комнатной температуры. Через дефлегматор в колбу наливают 0,5 мл хлористого метилена. Колбу снимают, сушат образец на воздухе досуха, сухой остаток растворяют в 1 мл хлористого метилена, тщательно ополаскивая стенки колбы. Полученный раствор хроматографируют.

#### 2.6.2. Условия хроматографирования.

Анализируемый экстракт, подготовленный как было изложено выше, в количестве 10 мкл вводят с помощью дозирующего устройства в колонку хроматографа и записывают хроматограмму не менее 3-х раз.

Проводят определение высоты пика и фиксируют среднюю из трех определений. Хроматограмма ацетонового экстракта представлена на рис.2.

Условия хроматографирования градуировочных растворов и анализируемых проб.

Длина колонки, см.....	6,3
Внутренний диаметр колонки, мм.....	2,0
Насадка колонки.....	силосорб-600 зернением 5 мкм
Скорость потока элюента через колонку, мкл/мин.....	200
Скорость диаграммной ленты, мм/час.....	600
Диапазон чувствительности.....	0,4-0,8
Объем вводимой пробы, мкл.....	10
Объем удерживания, мкл.....	1000
Линейный диапазон определения, нг.....	20,0 - 100,0
Длина волны УФ-детектора, нм.....	226

### 2.7. Обработка результатов анализа.

Перед проведением измерений ежедневно по градуировочному раствору с массовой концентрацией 30,00 мкг/мл проводят коррекцию градуировочной прямой.

Расчет содержания анализируемого вещества в пробе воды проводится по высоте пика методом соотношения со стандартом по формуле:

$$X = \frac{C_x \cdot h_x \cdot v_x \cdot K_x \cdot a}{h_{гр} \cdot V_x \cdot v}$$

где:

X - содержание аминопиримидина, мкг/л

C - концентрация анализируемого вещества в градуировочном растворе, мкг/мл

h<sub>гр</sub> и h - высоты пиков на хроматограммах градуировочного раствора и экстракта, мм

v - объем экстракта после растворения остатка, мл

a - объем градуировочного раствора, введенного в хроматограф, мкл

v - объем пробы экстракта, введенный в хроматограф, мкл

V - объем пробы воды, взятой для анализа, л

K - коэффициент, учитывающий потери при концентрировании

Примечание:

Коэффициент K находят после анализа проб воды, содержащих определенное количество анализируемого вещества по формуле:

$$K = \frac{A_{\text{внесено}}}{A_{\text{обнаружено}}}$$

### 3. Требования безопасности.

При проведении анализов необходимо выполнять правила техники безопасности при работе со стеклом, электрооборудованием, ЛВЖ, кислотами, а также соблюдать правила производственной санитарии и личной гигиены при работе в химической лаборатории.

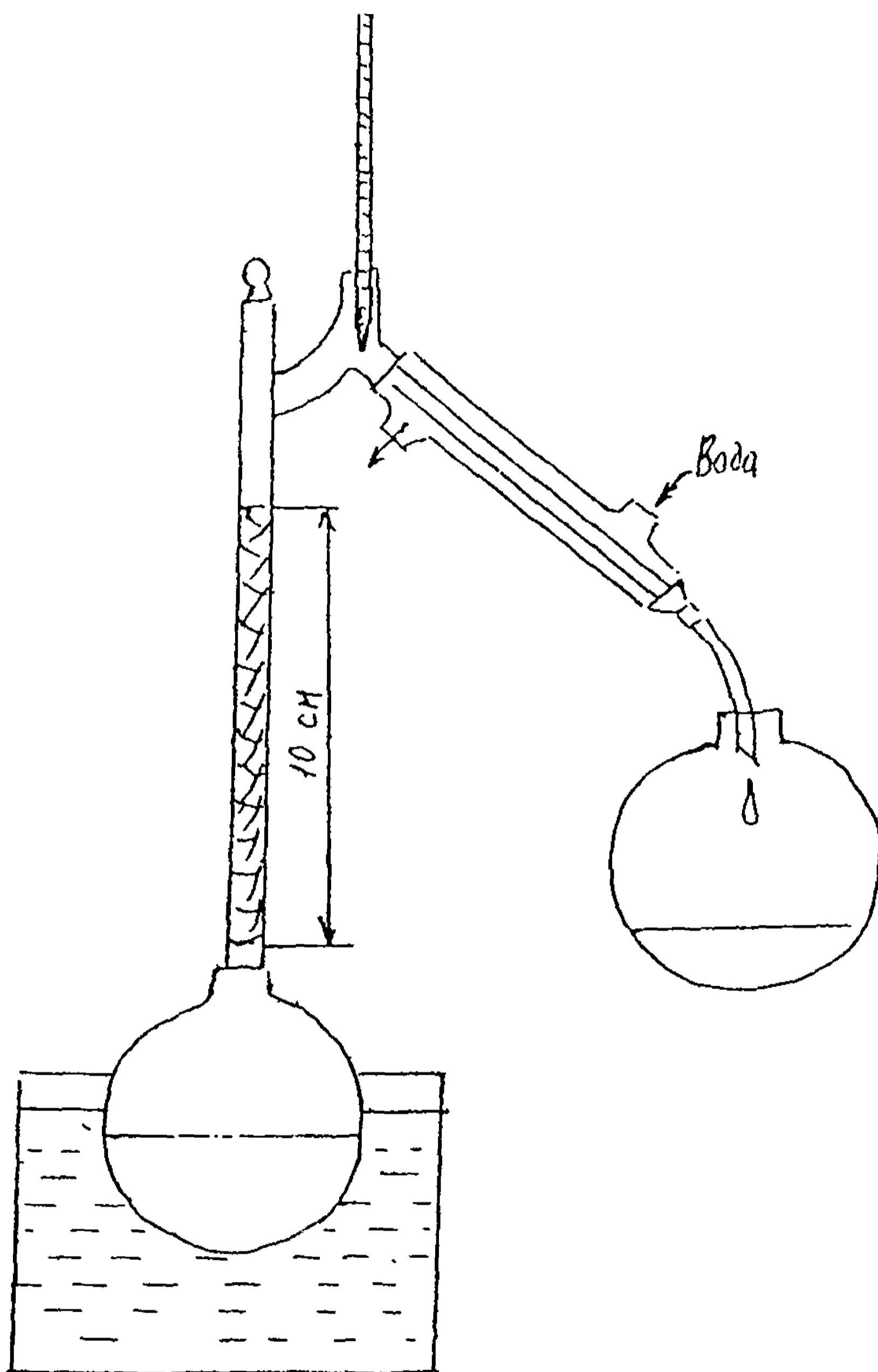


Рис. 1.

Хроматограмма  
экстракта аминопиримидина из воды с концентрацией  
0,01 мг/л

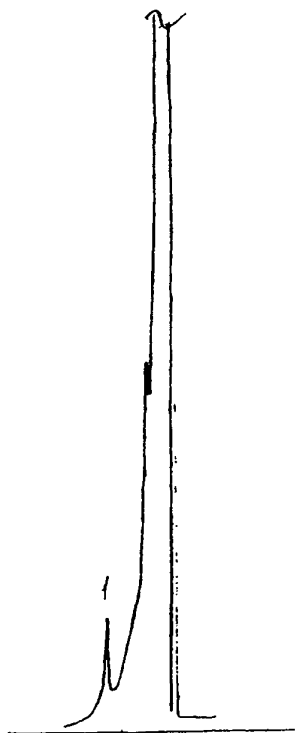


Рис. 2.  
1-аминопиримидин

### Алфавитный указатель

	стр.
1. 2-Амино-4,6-диметил-1,3-пиримидин	- 9
2. 2-Амино-4-диметиламино-6-хлор-1,3,5-триазин	- 16,21
3. 2-Метил-4-диметиламинометил-бензимидазол-5-ол-дигидрохлорид	- 5
4. 2-Метоксикарбонил-N-(4,6-диметил-1,3-пиримидин-2ил)-аминокарбонил-бензолсульфамид	- 45
5. 2-Метоксикарбонил-N-(4,6-диметил-1,3-пиримидин-2ил)-аминокарбонил-бензолсульфамид калиевая соль	- 45
6. 5-окси-1,3-бензоксатиолон -2	- 65
7. N - (4-метокси-6-метил-1,3,5-триазин-2ил)-N' -(2,5-диметилфенил)сульфонилмочевина	- 70
8. N-оксид-2,6-лугидина и янтарной кислоты комплекс	- 36,40
9. Амбиол	- 5
10. Аминопиримидин	- 9
11. Аминофумаровой кислоты диметиловый эфир	- 27
12. Анкор-5	- 45
13. Анкор-85	- 45
14. Грамекс, метаболит и полупродукт синтеза	- 16,21
15. Дигидроаспарагиновой кислоты диметиловый эфир	- 27
16. Диниконазол	- 33
17. 1-Карбамоил-3(5)-метилпиразол	- 51
18. Каскад	- 73
19. Ленок	- 80,87
20. Люцис	- 36,40
21. ММП	- 51
22. Номолт	- 61
23. Павстим	- 54
24. Препарат-1	- 80,87
25. Соналан	- 97
26. Спайк	- 57
27. Суми-8	- 33
28. Тебутиурон	- 57
29. Тетфлубензурон	- 61
30. Тиолон	- 65
31. Утнур	- 70
32. Флуфеноксурон	- 73
33. Фосфитов смесь	- 77
34. Фумар	- 27
35. Хардин	- 80,87
36. Хлорсульфурина калиевая соль	- 80,87
37. Экостим	- 94
38. Эталфлуралин	- 97
39. Эфаль-М, промежуточные продукты синтеза	- 77