

## КОРМА РАСТИТЕЛЬНЫЕ

## Методы определения марганца

Vegetable feeds.

Methods for determination of manganese

ГОСТ  
27997—88

ОКСТУ 9709

Дата введения 01.01.90

Настоящий стандарт распространяется на корма растительного происхождения и устанавливает атомно-абсорбционный и фотометрические методы определения в них массовой доли марганца.

## 1. ОТБОР ПРОБ

Отбор проб — по ГОСТ 1721, ГОСТ 1722, ГОСТ 7194, ГОСТ 13586.3, ГОСТ 13979.0, ГОСТ 27262.

## 2. АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАРГАНЦА

Метод основан на сравнении поглощения резонансного излучения свободными атомами марганца, образующимися в пламени при введении в него растворов зола кормов и растворов сравнения с известной концентрацией марганца. При использовании пламени воздух-пропан-бутан влияние сопутствующих элементов устраняют, вводя в растворы избыток стронция.

## 2.1. Аппаратура, материалы и реактивы

## 2.1.1. Для подготовки проб к испытанию и их минерализации применяют:

измельчитель проб растений ИПР-2, соломорезку ИСР-1;

сушилку проб кормов СК-1 или шкаф сушильный лабораторный с погрешностью поддержания температуры не более 5 °С;

мельницу лабораторную МРП-2;

сито с круглыми отверстиями диаметром 1 мм, изготовленное из стали или алюминия;

ступку фарфоровую с пестиком;

весы лабораторные 3-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г по ГОСТ 24104\*;

печь муфельную, обеспечивающую поддержание температуры 525 °С с погрешностью не более 25 °С;

щипцы для тиглей муфельные;

баню водяную;

стеклянные или пластмассовые банки вместимостью 250 см<sup>3</sup> с плотно закрывающимися пробками или крышками;

тигли фарфоровые низкие № 4 по ГОСТ 9147;

стекла часовые диаметром 5 см;

палочки стеклянные оплавленные;

воронки стеклянные лабораторные диаметром 36—56 мм по ГОСТ 25336;

пробирки градуированные со шлифом вместимостью 20 см<sup>3</sup> по ГОСТ 25336;

штатив для пробирок;

бюретки с краном 2-го класса точности вместимостью 50 см<sup>3</sup> или дозаторы агрессивных жидкостей вместимостью 2 и 5 см<sup>3</sup> с погрешностью дозирования не более 2 %, выполненные из материалов, не загрязняющих раствор марганцем;

кислоту соляную по ГОСТ 3118, х.ч., разбавленную дистиллированной водой 1:1 и 1:10 по объему;

воду дистиллированную по ГОСТ 6709.

\* С 1 июля 2002 г. вводится в действие ГОСТ 24104—2001 (здесь и далее).

2.1.2. Для определения марганца в растворе золы применяют:  
 весы лабораторные 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г и 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г по ГОСТ 24104;  
 атомно-абсорбционный спектрометр С-302, С-112 или С-115;  
 лампы с полым катодом для определения марганца ЛСП-1 или ЛТ-2;  
 компрессор воздушный мембранный производительностью не менее 20 дм<sup>3</sup>/мин при давлении не менее 300 кПа;  
 ацетилен растворенный технический по ГОСТ 5457 или пропан-бутан бытовой в баллоне;  
 колбы мерные с пришлифованными пробками 2-го класса точности вместимостью 50, 100 и 1000 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770;  
 пробирки со шлифом вместимостью 10—20 см<sup>3</sup> по ГОСТ 25336;  
 пипетку 2-го класса точности вместимостью 5 см<sup>3</sup> или дозатор той же вместимости с погрешностью дозирования не более 1 %, выполненный из материалов, не загрязняющих раствор марганцем;  
 бюретку с краном 2-го класса точности вместимостью 50 см<sup>3</sup> или дозатор вместимостью 5 см<sup>3</sup> с погрешностью дозирования не более 1 %, выполненный из материалов, не загрязняющих раствор марганцем;  
 бюретку с краном 2-го класса точности вместимостью 10 см<sup>3</sup> и пипетку градуированную 2-го класса точности вместимостью 10 см<sup>3</sup>;  
 стакан из термостойкого стекла по ГОСТ 25336 вместимостью 1000 см<sup>3</sup>;  
 кислоту соляную по ГОСТ 3118, х.ч., разбавленную дистиллированной водой 1:40 по объему;  
 кислоту серную по ГОСТ 4204, х.ч., разбавленную дистиллированной водой 1:4 по объему;  
 натрий сернистокислый по ГОСТ 195, ч.д.а., раствор с массовой долей 10 %;  
 калий марганцовокислый, стандарт-титр с ( $1/5$  KMnO<sub>4</sub>) = 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (0,1 н.);  
 стронций хлористый 6-водный по ГОСТ 4140, ч.д.а.;  
 воду дистиллированную по ГОСТ 6709.

**Примечание.** Допускается использовать аппаратуру, мерную посуду и другие средства измерения, имеющие такие же или лучшие метрологические характеристики.

## 2.2. Подготовка к испытанию

### 2.2.1. Подготовка проб к испытанию

Среднюю пробу сена, силоса, сенажа, соломы, зеленых кормов измельчают на отрезки длиной 1—3 см; корнеплоды разрезают на пластинки (ломтики) толщиной до 0,8 см. Методом квартования выделяют часть средней пробы, масса которой после высушивания должна быть не менее 100 г. Высушивание проб проводят в сушильном шкафу при температуре 60—65 °С до воздушно-сухого состояния.

После высушивания воздушно-сухую пробу размалывают на лабораторной мельнице и просеивают через сито. Остаток на сите измельчают ножницами или в ступке, добавляют к просеянной части и тщательно перемешивают.

Подготовленные для испытания пробы хранят в стеклянной или пластмассовой банке с крышкой в сухом месте.

### 2.2.2. Приготовление раствора марганца массовой концентрации 1,1 мг/см<sup>3</sup> (раствор А)

Содержимое одной ампулы стандарт-титра для приготовления раствора марганцовокислого калия помещают в стакан из термостойкого стекла вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, приливают примерно 500 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и 50 см<sup>3</sup> разбавленной 1:4 серной кислоты.

Раствор нагревают до температуры 40—50 °С, перемешивают стеклянной палочкой до растворения навески и обесцвечивают, прибавляя небольшими порциями раствор сернистокислого натрия. Обесцвеченный раствор кипятят до исчезновения запаха сернистого газа. Полученный раствор переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, доводят объем раствора дистиллированной водой до метки и перемешивают. Раствор хранят не более 1 года. В случае образования осадка раствор заменяют свежеприготовленным.

### 2.2.3. Приготовление раствора марганца массовой концентрации 200 мкг/см<sup>3</sup> (раствор Б)

В мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup> с помощью градуированной пипетки помещают 9,1 см<sup>3</sup> раствора А, доводят до метки соляной кислотой, разбавленной 1:40, и перемешивают. Раствор хранят не более 3 мес. Допускается приготовление смешанного раствора марганца, меди, цинка, железа.

### 2.2.4. Приготовление растворов сравнения

В мерные колбы вместимостью 100 см<sup>3</sup> из бюретки вместимостью 10 см<sup>3</sup> наливают указанные в таблице объемы раствора Б, доводят до меток соляной кислотой, разбавленной 1:40, и тщательно

перемешивают. Растворы сравнения готовят в день проведения испытаний. Допускается приготовление смешанных растворов марганца, меди, цинка, железа.

Номер раствора сравнения	Объем раствора Б, см <sup>3</sup>	Массовая концентрация марганца в растворе сравнения, мкг/см <sup>3</sup>	Массовая концентрация марганца в растворе сравнения в пересчете на массовую долю в растительном материале, млн—1 (мг/кг)
1	0	0	0
2	1	2	20
3	2	4	40
4	5	10	100
5	10	20	200

### 2.2.5. Приготовление раствора хлористого стронция

30,4 г 6-водного хлористого стронция растворяют примерно в 500 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, приливают 82 см<sup>3</sup> концентрированной соляной кислоты, доводят объем раствора дистиллированной водой до 1 дм<sup>3</sup> и тщательно перемешивают. Раствор содержит 10 г стронция в 1 дм<sup>3</sup>.

## 2.3. Проведение испытания

### 2.3.1. Озеление растительного материала и растворение золы

В тигле взвешивают с погрешностью не более 0,02 г навеску испытуемой пробы, подготовленной по п. 2.2.1, массой 2 г. Тигель помещают в холодную муфельную печь и повышают температуру до 250—300 °С. После прекращения выделения дыма температуру печи поднимают до (525±25) °С и ведут прокаливание в течение трех часов. Затем тигель охлаждают, золу смачивают несколькими каплями дистиллированной воды и из бюретки или дозатором приливают 2 см<sup>3</sup> соляной кислоты, разбавленной 1:1. Тигель помещают на кипящую водяную баню и упаривают кислоту до влажных солей. Из бюретки или дозатором приливают в тигель 5 см<sup>3</sup> соляной кислоты, разбавленной 1:10, накрывают часовым стеклом и выдерживают на кипящей водяной бане в течение 30 мин. Раствор золы, не фильтруя, с помощью палочки переносят через воронку в пробирку, установленную в штативе. Тигель, палочку и воронку тщательно обмывают дистиллированной водой, доводят раствор дистиллированной водой до метки, перемешивают и дают осадку отстояться. Пробу для анализа берут, не взмучивая осадка.

Допускается отделение раствора золы от нерастворившегося остатка фильтрованием через бумажный фильтр.

Одновременно ставят в трех повторениях контрольный опыт, проводя его через все стадии анализа, исключая взятие навески испытуемой пробы.

### 2.3.2. Определение марганца в растворе золы

2.3.2.1. Определение марганца в растворе золы проводят по аналитической линии 279,5 нм, используя для атомизации пламя ацетилен-воздух или пропан-бутан-воздух. Пламя окислительное (прозрачное, голубое). Ширину щели монохроматора, расход газов, ток, питающий лампу с полым катодом, устанавливают в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к прибору и лампе. При установке горелки относительно просвечивающего луча добиваются максимальных значений поглощения для растворов сравнения.

2.3.2.2. При использовании пламени ацетилен-воздух при стабилизировавшемся режиме работы прибора в пламя вводят первый раствор сравнения, не содержащий марганец, и устанавливают начало отсчета (нулевое значение оптической плотности, концентрации или 100 % пропускания). Затем вводят в пламя остальные растворы сравнения в порядке возрастания в них концентрации марганца и регистрируют соответствующие им показания измерительного прибора.

Отградуировав прибор по растворам сравнения, вводят в пламя растворы золы и регистрируют соответствующие им показания измерительного прибора. Одновременно проводят контрольный опыт. Через каждые десять измерений в пламя вводят первый и третий растворы сравнения для проверки градуировочной характеристики прибора. Если при проверке обнаруживаются отклонения показаний прибора, вызывающие погрешность измерений более чем на 3 % отн., градуировку прибора корректируют или повторяют и последние десять растворов золы анализируют снова.

Если показания измерительного прибора для раствора золы превышает показание для пятого раствора сравнения, раствор золы разбавляют соляной кислотой, разбавленной 1:40, и анализ повторяют. При таком же разбавлении повторяют и контрольный опыт.

2.3.2.3. При использовании пламени пропан-бутан-воздух из растворов сравнения и растворов золы пипеткой или дозатором берут пробы по 5 см<sup>3</sup> и помещают в пробирки. Первый и третий

растворы сравнения, необходимые для периодической проверки градуировочной характеристики прибора, берут каждый в 2—3 пробирки. Из бюретки или дозатором приливают по 5 см<sup>3</sup> раствора хлористого стронция и перемешивают.

Градуировку прибора по растворам сравнения, разбавленным раствором хлористого стронция, и анализ растворов золы, разбавленных этим же раствором, проводят по п. 2.3.2.2.

#### 2.4. Обработка результатов

2.4.1. По данным, полученным для растворов сравнения, строят градуировочный график. По оси абсцисс откладывают массовые концентрации марганца в растворах сравнения в пересчете на массовые доли в растительном материале в млн<sup>-1</sup>, указанные в таблице, а по оси ординат — соответствующие им показания измерительного прибора. По градуировочному графику находят массовые концентрации марганца в анализируемых растворах в пересчете на массовые доли в растительном материале в млн<sup>-1</sup>.

2.4.2. Массовую долю марганца в воздушно-сухом растительном материале ( $X$ ), млн<sup>-1</sup>, вычисляют по формуле

$$X = K(C - \bar{C}_1), \quad (1)$$

где  $K$  — коэффициент, учитывающий разбавление анализируемого раствора; при анализе неразбавленных растворов  $K=1$ , разбавленных в 2 раза — 2 и т.д.;

$C$  — массовая концентрация марганца в растворе золы в пересчете на массовую долю марганца в растительном материале, млн<sup>-1</sup>;

$\bar{C}_1$  — среднее арифметическое значение массовой концентрации марганца, полученных в контрольном опыте, в пересчете на массовую долю в растительном материале, млн<sup>-1</sup>.

Значение результата контрольного опыта не должно превышать  $1/3$  массовой доли марганца в растительном материале.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений. Результат вычисляют до первого десятичного знака и округляют до целого числа.

Допускается проведение анализа без параллельных определений при наличии в партии испытуемых проб стандартных образцов (СО). За результат испытания принимают результат единичного определения, если разница между воспроизведенным и аттестованным в СО содержанием определяемого элемента не превышает  $0,7 \bar{D}$ . В этом случае обязателен выборочный статистический контроль сходимости параллельных определений.

Контрольные анализы проводят в двух параллельных определениях.

2.4.3. Допускаемые расхождения между результатами параллельных определений ( $d_{abc}$ ) и между результатами, полученными в разных условиях ( $D_{abc}$ ), при доверительной вероятности  $P = 0,95$  не должны превышать следующих значений:

$$d_{abc} = 0,10 \bar{X} + 5,60; \quad (2)$$

$$D_{abc} = 0,27 \bar{\bar{X}} + 5,38, \quad (3)$$

где  $\bar{X}$  — среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, млн<sup>-1</sup>;

$\bar{\bar{X}}$  — среднее арифметическое результатов двух испытаний, выполненных в разных условиях, млн<sup>-1</sup>.

Предельную погрешность результата анализа ( $\Delta_\Sigma$ ), млн<sup>-1</sup>, при односторонней доверительной вероятности  $P = 0,95$  вычисляют по формуле

$$\Delta_\Sigma = 0,16 \bar{X} + 3,15, \quad (4)$$

где  $\bar{X}$  — массовая доля марганца, млн<sup>-1</sup> (результат единичного определения или среднее арифметическое результатов двух параллельных определений).

### 3. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ ПЕРИОДАТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАРГАНЦА

Метод основан на окислении марганца периодатом до окрашенного перманганата-иона и сравнении оптических плотностей анализируемых растворов и растворов сравнения с известной концентрацией марганца.

#### 3.1. Аппаратура, материалы и реактивы

3.1.1. Подготовка проб к испытанию и их минерализации — по п. 2.1.1.

## С. 5 ГОСТ 27997—88

3.1.2. Для определения марганца в растворе золы применяют:  
фотоэлектроколориметр или спектрофотометр, позволяющий работать в интервале длин волн 520—540 нм;  
весы лабораторные 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г и 4-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 500 г по ГОСТ 24104;  
плитку электрическую с закрытой спиралью;  
баню водяную;  
штатив для пробирок;  
стаканы из термостойкого стекла вместимостью 50 и 1000 см<sup>3</sup> по ГОСТ 25336;  
пробирки градуированные со шлифом вместимостью 25 см<sup>3</sup> по ГОСТ 25336;  
колбы мерные с шлифованными пробками 2-го класса точности вместимостью 50, 100 и 1000 см<sup>3</sup> по ГОСТ 1770;  
пипетку 2-го класса точности вместимостью 5 см<sup>3</sup> или дозатор той же вместимости с погрешностью дозирования не более 1 %, изготовленный из материала, не загрязняющего раствор марганцем;  
пипетку 2-го класса точности вместимостью 5 см<sup>3</sup> с резиновой грушей или дозатор агрессивных жидкостей той же вместимости с погрешностью дозирования не более 2 %, изготовленный из материалов, не загрязняющих раствор марганцем;  
бюретки с краном 2-го класса точности вместимостью 50 и 100 см<sup>3</sup> или дозаторы вместимостью 5 и 20 см<sup>3</sup> с погрешностью дозирования не более 1 %, изготовленные из материала, не загрязняющего раствор марганцем;  
бюретку с краном 2-го класса точности вместимостью 10 см<sup>3</sup> и пипетку градуированную 2-го класса точности вместимостью 10 см<sup>3</sup>;  
кислоту серную по ГОСТ 4204, х.ч., разбавленную дистиллированной водой 1:4 по объему;  
натрий сернистокислый по ГОСТ 195, ч.д.а., раствор с массовой долей 10 %;  
калий марганцовокислый, стандарт-титр с ( $1/5$  KMnO<sub>4</sub>) = 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (0,1 н.);  
кислоту азотную по ГОСТ 4461, х.ч.;  
кислоту ортофосфорную по ГОСТ 6552, ч.д.а., разбавленную дистиллированной водой 1:10 по объему;  
натрий йоднокислый (периодат натрия), ч., или калий йоднокислый (периодат калия), ч.д.а.;  
воду дистиллированную по ГОСТ 6709.

**Примечание.** Допускается использовать аппаратуру, мерную посуду и другие средства измерения, имеющие такие же или лучшие метрологические характеристики.

### 3.2. Подготовка к испытанию

3.2.1. Подготовка проб к испытанию — по п. 2.2.1.

3.2.2. *Приготовление раствора йоднокислого натрия или йоднокислого калия*

2,0 г реактива растворяют в 100 см<sup>3</sup> фосфорной кислоты, разбавленной 1:10. Раствор готовят в день проведения анализа.

3.2.3. Приготовление раствора марганца массовой концентрации 1,1 мг/см<sup>3</sup> (раствор А) — по п. 2.2.2.

3.2.4. Приготовление раствора марганца массовой концентрации 20 мкг/см<sup>3</sup> (раствор Б) — по п. 2.2.3.

3.2.5. Приготовление растворов сравнения — по п. 2.2.4.

### 3.3. Проведение испытания

3.3.1. Озление растительного материала и растворение золы — по п. 2.3.1.

3.3.2. *Определение марганца в растворе золы*

Из растворов золы пипеткой или дозатором берут пробы по 5 см<sup>3</sup>, помещают в стаканы из термостойкого стекла, пипеткой с грушей или дозатором приливают по 5 см<sup>3</sup> концентрированной азотной кислоты и осторожно упаривают на плитке. К остаткам приливают по 5 см<sup>3</sup> азотной кислоты и упаривают досуха. Обработку остатков азотной кислотой повторяют три раза. Затем к сухим остаткам из бюретки или дозатором приливают по 20 см<sup>3</sup> фосфорной кислоты, разбавленной 1:10, нагревают на плитке до полного растворения остатков, из бюретки или дозатором приливают по 5 см<sup>3</sup> раствора йоднокислого натрия (калия), перемешивают круговым движением и сливают в градуированные пробирки вместимостью 25 см<sup>3</sup>, установленные в штативе.

Одновременно в пять пробирок с помощью пипетки или дозатора помещают по 5 см<sup>3</sup> растворов сравнения, из бюретки или дозатором приливают по 5 см<sup>3</sup> раствора йоднокислого натрия (калия), доводят до меток фосфорной кислотой, разбавленной 1:10, перемешивают и устанавливают в штатив. Штатив с пробирками помещают в кипящую водяную баню и выдерживают в ней в течение 30 мин.

Растворы охлаждают, доводят до меток дистиллированной водой и перемешивают. Оптическую плотность растворов измеряют в кювете с толщиной просвечиваемого слоя 50 мм относительно первого раствора сравнения, не содержащего марганец, при длине волны 536 нм или используя светофильтр с максимумом светопропускания в области 520—540 нм. Одновременно проводят контрольный опыт.

Если значение оптической плотности анализируемого раствора превышает значение оптической плотности пятого раствора сравнения, раствор зола разбавляют соляной кислотой, разбавленной 1:40, и повторяют описанные выше операции в том же порядке. При таком же разбавлении повторяют и контрольный опыт.

#### 3.4. Обработка результатов

3.4.1. По результатам фотометрирования растворов сравнения строят градуировочный график, откладывая по оси абсцисс массовые концентрации марганца в растворах сравнения в пересчете на массовые доли в растительном материале в  $\text{млн}^{-1}$ , указанные в таблице, а по оси ординат — соответствующие им значения оптической плотности. По градуировочному графику находят массовые концентрации марганца в анализируемых растворах в пересчете на массовые доли в растительном материале в  $\text{млн}^{-1}$ .

3.4.2. Массовую долю марганца в воздушно-сухом растительном материале вычисляют по п. 2.4.2.

3.4.3. Допускаемые расхождения между результатами параллельных определений ( $d'_{\text{абс}}$ ) и между результатами, полученными в разных условиях ( $D'_{\text{абс}}$ ), при доверительной вероятности  $P = 0,95$  не должны превышать следующих значений:

$$d'_{\text{абс}} = 0,08 \bar{X}' + 1,57; \quad (5)$$

$$D'_{\text{абс}} = 0,34 \bar{\bar{X}}' + 4,93, \quad (6)$$

где  $\bar{X}'$  — среднее арифметическое результатов двух параллельных определений,  $\text{млн}^{-1}$ ;

$\bar{\bar{X}}'$  — среднее арифметическое результатов двух испытаний, выполненных в разных условиях,  $\text{млн}^{-1}$ .

Предельную погрешность результата анализа ( $\Delta'_{\Sigma}$ ),  $\text{млн}^{-1}$ , при односторонней доверительной вероятности  $P = 0,95$  вычисляют по формуле

$$\Delta'_{\Sigma} = 0,20 \bar{X}' + 2,89, \quad (7)$$

где  $\bar{X}'$  — массовая доля марганца,  $\text{млн}^{-1}$  (результат единичного определения или среднее арифметическое результатов двух параллельных определений).

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

## 1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным агропромышленным комитетом СССР

## РАЗРАБОТЧИКИ

**С.Г. Самохвалов**, канд. с.-х. наук (руководитель темы); **Н.А. Чеботарева**, канд. биол. наук;  
**Г.И. Горшкова**; **В.А. Чуйков**, канд. биол. наук; **Х.К. Худякова**, канд. биол. наук

## 2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.12.88 № 4538

## 3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

## 4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 195—77	2.1.2; 3.1.2
ГОСТ 1721—85	1
ГОСТ 1722—85	1
ГОСТ 1770—74	2.1.2; 3.1.2
ГОСТ 3118—77	2.1.1; 2.1.2
ГОСТ 4140—74	2.1.2
ГОСТ 4204—77	2.1.2; 3.1.2
ГОСТ 4461—77	3.1.2
ГОСТ 5457—75	2.1.2
ГОСТ 6552—80	3.1.2
ГОСТ 6709—72	2.1.1; 2.1.2; 3.1.2
ГОСТ 7194—81	1
ГОСТ 9147—80	2.1.1
ГОСТ 13586.3—83	1
ГОСТ 13979.0—86	1
ГОСТ 24104—88	2.1.1; 2.1.2; 3.1.2
ГОСТ 25336—82	2.1.1; 2.1.2; 3.1.2
ГОСТ 27262—87	1

## 5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 4—93 Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 4—94)

## 6. ПЕРЕИЗДАНИЕ