ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54650— 2011

ПОЧВЫ

Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ «ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова» Россельхозакадемии)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 25 «Качество почв, грунтов и органических удобрений»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 799-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2013

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сущность метода 2
5 Метрологические характеристики метода 2
6 Средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы, посуда 2
7 Отбор и подготовка проб к анализу 4
8 Подготовка к анализу 4
9 Проведение анализа 5
10 Обработка и оформление результатов 6
11 Контроль погрешности результатов измерений 6

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОЧВЫ

Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО

Soils.
Determination of mobile phosphorus and potassium compounds by Kirsanov method modified by CINAO

Дата введения — 2013—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные почвы, вскрышные и вмещающие породы лесной зоны и устанавливает метод Кирсанова в модификации ЦИНАО определения подвижных соединений фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O).

Стандарт не распространяется на почвенные горизонты, содержащие карбонаты.

2 Нормативные ссылки

ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения

ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ Р 8.563—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 51652—2000 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия

ГОСТ Р 53219—2008 (ИСО 14255—1998) Качество почвы. Определение содержания азота в воздушно-сухих почвах с помощью хлорида кальция

ГОСТ 17.4.3.01—83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб

ГОСТ 1770—74 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3118—77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 3765—78 Реактивы. Аммоний молибденовокислый. Технические условия

ГОСТ 4198—75 Реактивы. Калий фосфорнокислый однозамещенный. Технические условия

ГОСТ 4204—77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия

ГОСТ 4234—77 Реактивы. Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4328—77 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 4919.1—77 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов

ГОСТ 6709—72 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 12026—76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 19908—90 Тигли, чаши, стаканы, колбы, воронки, пробирки и наконечники из прозрачного кварцевого стекла. Общие технические условия

ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

Издание официальное

ГОСТ 25794.1—83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования

ГОСТ 27593—88 Почвы. Термины и определения

ГОСТ 28168—89 Почвы. Отбор проб

ГОСТ 28311—89 Дозаторы медицинские лабораторные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 29169—91 (ИСО 648—77) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ 29269—91 Почвы. Общие требования к проведению анализов

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 8.563, ГОСТ 28168, ГОСТ 27593, а также следующий термин с соответствующим определением.

3.1 **характеристика почвы агрохимическая:** Совокупность химических и физико-химических показателей плодородия почв.

4 Сущность метода

Метод основан на извлечении подвижных соединений фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) из почвы раствором соляной кислоты (экстрагирующим раствором) молярной концентрацией 0,2 моль/дм^3 и последующем количественном определении подвижных соединений фосфора (P_2O_5) на фотоэлектроколориметре и калия (K_2O) — на пламенном фотометре.

5 Метрологические характеристики метода

5.1 Пределы относительной погрешности результатов измерений подвижных соединений фосфора (P_2O_5) в почве по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО:

± 35 % при массовой доле P_2O_5 до 30 млн$^{-1}$ включ.;

± 20 % при массовой доле P_2O_5 св. 30 млн$^{-1}$.

5.2 Пределы относительной погрешности результатов измерений подвижных соединений калия (K_2O) в почве по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО:

± 20 % при массовой доле K_2O до 80 млн$^{-1}$ включ.;

± 15 % при массовой доле K_2O св. 80 млн$^{-1}$.

6 Средства измерений, вспомогательное оборудование, реактивы, посуда

6.1 Спектрофотоколориметр (фотоэлектроколориметр) для колориметрирования в видимой области спектра с максимумом поглощения (пропускания) 600—750 нм.

6.2 Фотометр пламенный с использованием газовой смеси состава пропан-бутан-воздух, сетевой газ — воздух и светофильтра с максимумом пропускания 766—770 нм.

6.3 pH-метр, обеспечивающий измерения от 0 до 10 ед. pH, пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 0,1 ед. pH.

6.4 Весы со значением среднего квадратического отклонения (СКО), не превышающим 0,3 мг и с погрешностью от нелинейности не более ± 0,6 мг по документации изготовителя.

6.5 Емкости технологические вместимостью не менее 100 см^3, установленные в 10-позиционные кассеты; для оторфованных горизонтов почв — колбы конические Кн–1–100–29/32 ТС, Кн–1–250–29/32 ТС, Кн–2–100–34 ТХС или Кн–2–250–34 ТХС по ГОСТ 25336.

6.6 Мешалка 20-позиционная с вращающимися лопастями (для минеральных почв), погружаемыми одновременно в 20 технологических емкостей по 6.5, установленных в 10-позиционные кассеты, с частотой вращения лопастей не менее 700 об/мин и с автоматической остановкой через 1 мин.

6.7 Взбалтыватель с возвратно-поступательным движением и частотой колебаний не менее 75 $мин^{-1}$ (только для оторфованных горизонтов почв).

6.8 Дозатор лабораторный по ГОСТ 28311.

6.9 Цилиндр 1–50–1 или 3–50–1 по ГОСТ 1770.

6.10 Воронки 56 или 71 по ГОСТ 19908, В–56–110 ХС или В–75–110 ХС по ГОСТ 25336.

6.11 Пипетка 1–2–2 по ГОСТ 29169 или шприц-дозатор вместимостью 2 $см^3$.

6.12 Таймер (часы) с возможностью установки автоматического звукового сигнала.

6.13 Колбы мерные 2–250, 500, 1000–2 по ГОСТ 1770.

6.14 Бюретки I–1(или 2)–2–25, 100–0,1 по ГОСТ 29251.

6.15 Коробки для хранения лабораторных проб почв вместимостью 200 — 500 г.

6.16 Поддоны для установки коробок для хранения проб.

Примечание — Площадь поддона должна соответствовать десятикратному размеру коробок (иметь прямоугольную или квадратную форму).

6.17 Аммоний молибденовокислый 4-водный (аммония молибдат 4-водный, $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$) массовой долей основного вещества не менее 99 % по ГОСТ 3765, ч. д. а.

6.18 Кислота аскорбиновая (гамма-лактон 2,3-дегидро-*L*-гулоновой кислоты, $C_6H_8O_6$) массовой долей основного вещества не менее 99 %, ч. д. а.

6.19 Калий сурьмяновиннокислый 0,5-водный (калия антимонилтартрат 0,5-водный, $K(SbO)C_4H_4O_6 \cdot 0,5H_2O$ или $C_8H_{10}K_2O_{15}Sb_2$) массовой долей основного вещества не менее 99 %, ч. д. а.

6.20 Калий фосфорнокислый однозамещенный (калия дигидрофосфат, KH_2PO_4) массовой долей основного вещества не менее 99 % по ГОСТ 4198, ч. д. а.

6.21 Калий хлористый (калия хлорид, KCl) массовой долей основного вещества не менее 99,8 % по ГОСТ 4234, ч. д. а.

6.22 Натрия гидроксид (NaOH) массовой долей основного вещества не менее 98 % по ГОСТ 4328, ч. д. а.

6.23 Натрия гидроксид по 6.22, титрованный раствор массовой долей основного вещества не менее 98 %, молярной концентрацией *c* (NaOH) = 0,1 моль/$дм^3$.

6.24 Кислота серная (H_2SO_4) массовой долей основного вещества 93,6 %—95,6 % по ГОСТ 4204, ч. д. а.

6.25 Кислота серная молярной концентрацией *c* (1/2 H_2SO_4) = 5 моль/$дм^3$ по ГОСТ 4204, ч. д. а.

6.26 Кислота соляная (HCl) массовой долей основного вещества не менее 35 % по ГОСТ 3118, ч. д. а.

6.27 Фенолфталеин (4,4'-диоксифталофенон или 3,3-бис-(4-гидроксифенил) фталид, $C_{20}H_{14}O_4$) по ГОСТ 4919.1.

6.28 Спирт этиловый ректификованный (этанол C_2H_5OH) объемной долей основного вещества не менее 96 % по ГОСТ Р 51652.

6.29 Вода дистиллированная массовой концентрацией остатка после выпаривания не более 5 мг/$дм^3$ по ГОСТ 6709.

6.30 Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026, не содержащая фосфора и калия.

6.31 Государственные стандартные образцы составов водных растворов:

ионов калия — ГСО 8092-94 — 8094-94 МСО 0019:1998;

фосфат ионов — ГСО 7018-93 — 7020-93 МСО 0026:1998

массовой концентрацией 0,1; 0,5 и 1,0 г/$дм^3$ с относительной погрешностью аттестованного значения ± 1 %.

6.32 Государственные стандартные образцы (ГСО) состава агрохимических показателей — соединений фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) типов почв (раздел 1) с погрешностью аттестованного значения не более одной трети от характеристики погрешности результатов анализа (раздел 5).

6.33 Стакан В-1–1000 ТХС по ГОСТ 25336.

6.34 Термометр лабораторный типа Б по ГОСТ 28498 с диапазоном измерений от 0 °С до 100 °С и ценой деления 1 °С.

Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками и оборудования с техническими характеристиками, а также реактивов по качеству не ниже вышеуказанных.

7 Отбор и подготовка проб к анализу

7.1 Отбор объединенных проб в поле при проведении мониторинга плодородия почв проводят по ГОСТ 28168, при проведении экологических исследований — по ГОСТ 17.4.3.01.

7.2 Подготовка лабораторных проб

Лабораторные пробы почвы доводят до воздушно-сухого состояния путем высушивания на воздухе в затененном от солнца месте, в помещении при комнатной температуре или в постоянном потоке воздуха в сушильной камере при температуре, не превышающей 30 °С. Высушенную почву измельчают, пропуская через сито с круглыми отверстиями диаметром 2 мм.

Перед измельчением из лабораторной пробы отбирают посторонние включения (крупные корни, камни, растительные остатки). При наличии значительного количества посторонних включений (каменистые почвы) отобранные от лабораторной пробы включения взвешивают, одновременно определяют массу оставшейся пробы и рассчитывают долю посторонних включений в процентах от общей массы пробы.

Высушенные и измельченные лабораторные пробы хранят в коробках или пакетах в помещениях для хранения почвенных проб.

7.3 Отбор анализируемой пробы

Анализируемую пробу отбирают ложкой или шпателем из предварительно перемешанной на всю глубину лабораторной пробы, хранившейся в коробке.

Лабораторную пробу, хранившуюся в пакете, высыпают на ровную поверхность, на кальку, перемешивают, распределяют слоем не более 1 см и отбирают анализируемую пробу не менее чем из пяти мест.

Масса анализируемой пробы составляет (10,0 ± 0,1) г для минеральных горизонтов почв, (1,0 ± 0,1) г — для оторфованных горизонтов почв.

8 Подготовка к анализу

8.1 Приготовление 1 дм^3 экстрагирующего раствора соляной кислоты молярной концентрации c (HCl) = 0,2 моль/дм^3

Для приготовления 1 дм^3 раствора 16 см^3 соляной кислоты постепенно, при помешивании, вливают в химический стакан с дистиллированной водой (~ 500 см^3). Перемешанный раствор переливают в мерную колбу на 1 дм^3 и доводят до метки дистиллированной водой, дополнительно перемешивают.

Концентрацию экстрагирующего раствора проверяют титрованием, для чего 5 см^3 приготовленного раствора помещают в коническую колбу емкостью 250 см^3, приливают 50 см^3 дистиллированной воды и 2 капли фенолфталеина и оттитровывают раствором натрия гидроксида концентрацией 0,1 моль/дм^3 по 6.23 до появления слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

Концентрацию раствора соляной кислоты x, моль/дм^3, вычисляют по формуле

$$x = \frac{c \cdot V}{V_1}, \quad (1)$$

где c — молярная концентрация раствора гидроокиси натрия, моль/дм^3;

V — объем раствора гидроокиси натрия, израсходованный на титрование, см^3;

V_1 — объем раствора соляной кислоты, взятой для титрования, 5 см^3.

Допускается использование экстрагирующего раствора соляной кислоты молярной концентрацией от 0,18 до 0,21 моль/дм^3.

Срок хранения раствора — 1 мес.

8.2 Приготовление окрашивающего реактива

8.2.1 Приготовление реактива А

(6,0 ± 0,1) г молибденовокислого аммония по 6.17 растворяют в 200 см^3 дистиллированной воды, (0,15 ± 0,01) г сурьмяновиннокислого калия по 6.19 растворяют соответственно в 100 см^3 дистиллированной воды. Оба раствора готовят при слабом нагревании до полного растворения и объединяют. Охлажденный раствор приливают к 500 см^3 раствора серной кислоты c = 5 моль/дм^3 по 6.25, тщательно перемешивают, доводят объем в мерной колбе дистиллированной водой до 1 дм^3 и снова перемешивают.

Раствор хранят в темной плотно закрытой посуде в защищенном от света месте — 1 мес.

8.2.2 Приготовление реактива Б

(1,00 ± 0,01) г аскорбиновой кислоты по 6.18 растворяют в 170 см^3 реактива А, доводят объем раствора в мерной колбе дистиллированной водой до 1 дм^3 и тщательно перемешивают.

Раствор готовят в день проведения анализа и используют для окрашивания почвенных вытяжек и градуировочных растворов.

8.3 Приготовление растворов массовой концентрацией фосфора (P_2O_5) 1 г/дм^3 и калия (K_2O) 2 г/дм^3

(1,918 ± 0,001) г однозамещенного фосфорнокислого калия по 6.20 и (2,113 ± 0,001) г хлористого калия по 6.21 помещают в мерную колбу вместимостью 1 дм^3 и растворяют в экстрагирующем растворе по 8.1, доводят объем до метки экстрагирующим раствором, тщательно перемешивают.

Срок хранения раствора — 1 мес.

8.4 Приготовление градуировочных растворов

Градуировку фотоэлектроколориметра и пламенного фотометра проводят в день проведения анализов.

Для градуировки используют стандартные образцы растворов по 6.31. Шкалы градуировочных растворов готовят разбавлением исходных стандартных растворов в соответствии с инструкцией к паспорту государственных стандартных образцов по 6.31.

При отсутствии стандартных образцов допускается приготовление растворов для градуировки фотоэлектроколориметра и пламенного фотометра из особо чистых солей фосфора и калия по следующей методике.

В мерные колбы вместимостью 500 см^3 помещают указанные в таблице 1 объемы раствора, приготовленного по 8.3. Объемы доводят до метки экстрагирующим раствором и тщательно перемешивают.

Срок хранения — 1 мес.

Построение градуировочного графика и проверка градуировки приборов — по ГОСТ 29269. Градуировочный график может быть построен вручную на миллиметровой бумаге или с использованием компьютера с распечаткой результатов анализа.

Таблица 1

Характеристика раствора	Номер градуировочного раствора							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Объем раствора, приготовленного по 8.3, см^3	0	2,5	5,0	7,5	10	15,0	20,0	25,0
Массовая концентрация P_2O_5 в растворе, мг/дм^3	0	5,0	10,0	15,0	20,0	30,0	40,0	50,0
В пересчете на массовую долю P_2O_5 в почве (для минеральных горизонтов), млн$^{-1}$	0	25	50	75	100	150	200	250
В пересчете на массовую долю P_2O_5 в почве (для торфяных и органических горизонтов), млн$^{-1}$	0	250	500	750	1000	Не применяют		
Массовая концентрация K_2O в растворе, мг/дм^3	0	10,0	20,0	30,0	40,0	60,0	80,0	100
В пересчете на массовую долю K_2O в почве (для минеральных горизонтов), млн$^{-1}$	0	50	100	150	200	300	400	500
В пересчете на массовую долю K_2O в почве (для торфяных и органических горизонтов), млн$^{-1}$	0	500	1000	Не применяют				
Примечание — Шкала для градуировки средств измерений обеспечивает пересчет массовых концентраций градуировочных растворов на массовые доли соединений фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) в почве.								

9 Проведение анализа

9.1 Приготовление вытяжки из почвы

9.1.1 Приготовление вытяжки из проб минеральных горизонтов почв

Анализируемые пробы почвы массой (10,0 ± 0,1) г помещают в технологические емкости по 6.5. К пробам приливают по 50 см^3 экстрагирующего раствора по 8.1. Температура экстрагирующего раство-

ра должна быть в пределах (18 ± 3) °С ((контролируется термометром) в день использования экстрагирующего раствора).

Почву с раствором перемешивают на мешалке по 6.6 в течение 1 мин и оставляют для отстаивания на 15 мин. Затем кассеты с суспензиями встряхивают вручную и фильтруют через бумажные фильтры.

9.1.2 Приготовление вытяжки из торфяных и органических горизонтов почв

Анализируемые пробы оторфованной почвы массой (1,0 ± 0,1) г помещают в конические колбы или технологические емкости по 6.5. К пробам приливают по 50 $см^3$ экстрагирующего раствора по 8.1. Почву с экстрагирующим раствором перемешивают на взбалтывателе по 6.7 в течение 15 мин. Затем суспензии фильтруют через бумажные фильтры.

9.2 Определение соединений фосфора (P_2O_5)

Отбирают по 2 $см^3$ градуировочных растворов по 8.4, фильтратов вытяжек по 9.1.1 или 9.1.2 в технологические емкости по 6.5 и прибавляют по 38 $см^3$ реактива Б. Окрашенные растворы фотометрируют не ранее чем через 10 мин после прибавления реактива Б. Фотометрирование проводят в кювете с базой просвечиваемого слоя 0,5—1,0 см относительно холостого раствора 2.1 (таблица 1), при длине волны 710 нм или используя красный светофильтр с максимумом пропускания в области 600—750 нм.

9.3 Определение соединений калия (K_2O)

Калий определяют на пламенном фотометре, используя светофильтр с максимумом пропускания в области 766—770 нм.

10 Обработка и оформление результатов

Массовые доли соединений фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) в анализируемой пробе почвы определяют по градуировочному графику (с учетом примечания к таблице 1).

Анализ пробы почвы проводят без повторностей.

Результаты анализа заносят в протокол испытаний, в котором указывают:

- ссылку на настоящий стандарт;
- полное описание пробы;
- результат единичного определения;
- подробное описание всех процедур, отсутствующих в настоящем стандарте или необязательных, а также все факторы, которые могут влиять на результаты определения (например, температура экстрагирующего раствора).

11 Контроль погрешности результатов измерений

При соблюдении требований настоящего стандарта рекомендуется в ходе анализа каждой серии образцов почвы с использованием стандартной процедуры пробоподготовки по 9.1 проводить анализ стандартных образцов по 6.32, адекватных анализируемым образцам почвы.

При реализации контрольной процедуры получают результат контрольного измерения аттестованной характеристики стандартного образца и сравнивают его с аттестованным значением.

Результаты измерений признают удовлетворительными при выполнении неравенства (2):

$$|X - C| \le X \cdot \frac{\delta}{100}, \qquad (2)$$

где X — контрольное измерение массовой доли соединений фосфора (P_2O_5) или калия (K_2O) при анализе стандартного образца, $млн^{-1}$;

C — аттестованное значение массовой доли соединений фосфора (P_2O_5) или калия (K_2O) в стандартном образце, $млн^{-1}$;

δ — значения пределов относительной погрешности результатов измерений подвижных соединений фосфора (P_2O_5) или калия (K_2O) в почве по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО, приведенные в разделе 5, %.

УДК 631.423:631.811.2'3:006.354 ОКС 13.080.05 Н09

Ключевые слова: почвы лесной зоны, химический анализ, подвижные соединения фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O), контроль точности результатов анализа, внутрилабораторный и межлабораторный контроли

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 04.12.2012. Подписано в печать 15.01.2013. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 130 экз. Зак. 21.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru