ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15859-10— 2010

СИСТЕМЫ КОСМИЧЕСКИЕ

Характеристики, отбор проб и методы анализа текучих сред

Часть 10

ВОДА

ISO 15859-10:2004
Space systems — Fluid characteristics, sampling and test methods — Part 10: Water
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

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 ПОДГОТОВЛЕН ФГУП «ВНИЦСМВ» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 339 «Безопасность сырья, материалов и веществ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 933-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15859-10:2004 «Системы космические. Характеристики текучей среды, отбор проб и методы анализа. Часть 10. Вода» (ISO 15859-10:2004 «Space systems — Fluid characteristics, sampling and test methods — Part 10: Water»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 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, 2011

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 Химический состав и свойства . . . 2
5 Поставка . . . 4
6 Отбор проб . . . 4
6.1 Общие положения . . . 4
6.2 План отбора проб . . . 4
6.3 Ответственность за отбор проб . . . 4
6.4 Браковка . . . 4
7 Методы анализа . . . 4
7.1 Общие положения . . . 4
7.2 Параметры анализа . . . 4
7.3 Удельная электропроводность . . . 5
7.4 pH воды . . . 5
7.5 Общее содержание твердых веществ . . . 5
7.6 Общий органический углерод . . . 5
7.7 Содержание хлоридов . . . 5
7.8 Вкус . . . 5
7.9 Запах . . . 5
7.10 Мутность . . . 5
7.11 Цвет . . . 5
7.12 Поверхностное натяжение . . . 5
7.13 Содержание ионов . . . 5
7.13.1 Кадмий . . . 5
7.13.2 Хром (VI) . . . 6
7.13.3 Медь . . . 6
7.13.4 Железо . . . 6
7.13.5 Свинец . . . 6
7.13.6 Магний . . . 6
7.13.7 Ртуть . . . 6
7.13.8 Никель . . . 6
7.13.9 Калий . . . 6
7.13.10 Селен . . . 7
7.13.11 Серебро . . . 7
7.13.12 Цинк . . . 7
7.14 Стерильность . . . 7
7.15 Растворенный газ . . . 7
7.16 Содержание йода . . . 7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) . . . 8

Введение

При операциях с водой на космодроме или месте запуска космических судов могут быть задействованы несколько операторов и интерфейсов поставщик-потребитель на пути от завода-изготовителя до доставки к ракете-носителю или космическому кораблю. Цель настоящего стандарта заключается в установлении единых требований к компонентам, методам отбора проб и методам анализа воды, используемой при обслуживании космических судов и оборудования наземного базирования. Установленные ограничения по составу воды предназначены для определения чистоты и пределов примесей воды для заправки в космические аппараты и корабли. Методы отбора проб и методы анализа воды адаптированы для применения любым оператором. Методы отбора проб и методы анализа воды приемлемы для осуществления контроля за предельными значениями состава воды.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ КОСМИЧЕСКИЕ

Характеристики, отбор проб и методы анализа текучих сред

Часть 10

ВОДА

Space systems. Fluid characteristics, sampling and methods of analysis. Part 10. Water

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на питьевую воду или деминерализованную или деионизированную воду высокой чистоты, используемую для о хлаждения или технического обслуживания оборудования летательных аппаратов и средств, систем и оборудования наземного базирования, следующих типов:

- тип HP: высокой чистоты;
- тип P: питьевая.

Настоящий стандарт распространяется на отбор проб, необходимый для того, чтобы удостовериться, что вода при поступлении в ракету-носитель или космический аппарат или корабль по составу соответствует пределам, установленным в настоящем стандарте или технической документации, согласованных для конкретного применения.

Настоящий стандарт не распространяется на другие типы воды, которыми может снабжаться космический аппарат. Настоящий стандарт распространяется только на входящие потоки воды и устанавливает их пределы.

Настоящий стандарт устанавливает предельные значения содержания компонентов воды и требования к методам отбора проб и методам анализа для контроля состава воды.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты*:

ИСО 5666 Качество воды. Определение содержания ртути (ISO 5666, Water quality — Determination of mercury)

ИСО 5667-1 Качество воды. Отбор проб. Часть 1. Руководство по составлению программ и методик отбора проб (ISO 5667-1, Water quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques)

ИСО 5667-3 Качество воды. Отбор проб. Часть 3. Руководство по хранению и обращению с пробами воды (ISO 5667-3, Water quality — Sampling — Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples)

ИСО 5667-5 Качество воды. Отбор проб. Часть 5. Руководство по отбору проб питьевой воды из очистных сооружений и трубопроводных распределительных систем (ISO 5667-5, Water quality — Sampling — Part 5: Guidance on sampling of drinking water from treatment works and piped distribution systems)

* Для датированных ссылок используют только указанное издание стандарта. В случае недатированных ссылок — последнее издание стандарта, включая все изменения и поправки.

Издание официальное

ИСО 5961 Качество воды. Определение содержания кадмия спектрометрическим методом атомной абсорбции (ISO 5961, Water quality — determination of cadmium by atomic absorption spectrometry)

ИСО 6332 Качество воды. Определение железа. Спектрометрический метод с применением 1,10-фенантролина (ISO 6332, Water quality — Determination of iron — Spectrometric method using 1,10-phenanthroline)

ИСО 6333 Качество воды. Определение содержания марганца. Спектрометрический метод с применением формальдоксима (ISO 6333, Water quality — Determination of manganese — Formaldoxime spectrometric method)

ИСО 7027 Качество воды. Определение мутности (ISO 7027, Water quality — Determination of turbidity)

ИСО 7887 Качество воды. Исследование и определение цвета (ISO 7887, Water quality — Examination and determination of colour)

ИСО 7888 Качество воды. Определение электрической проводимости (ISO 7888, Water quality — Determination of electrical conductivity)

ИСО 8245 Качество воды. Руководство по определению содержания общего органического углерода (TOC) и растворенного органического углерода (DOC) [ISO 8245, Water quality — Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC)]

ИСО 8288 Качество воды. Определение содержания кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и свинца. Спектрометрические методы пламенной атомной абсорбции (ISO 8288, Water quality — Determination of cobalt, nickel, copper, zinc, cadmium and lead — Flame atomic absorption spectrometric methods)

ИСО 9000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (ISO 9000, Quality management systems — Fundamentals and vocabulary)

ИСО 9174 Качество воды. Определение содержания хрома. Спектрометрические методы атомной абсорбции (ISO 9174, Water quality — Determination of chromium — Atomic absorption spectrometric methods)

ИСО 9964-2 Качество воды. Определение содержания натрия и калия. Часть 2. Определение содержания калия спектрометрическим методом атомной абсорбции (ISO 9964-2, Water quality — Determination of sodium and potassium — Part 2: Determination of potassium by atomic absorption spectrometry)

ИСО 9964-3 Качество воды. Определение содержания натрия и калия. Часть 3. Определение содержания натрия и калия спектрометрическим методом эмиссии в пламени (ISO 9964-3, Water quality — Determination of sodium and potassium — Part 3: Determination of sodium and potassium by flame emission spectrometry)

ИСО 9965 Качество воды. Определение содержания селена. Спектрометрический метод атомной абсорбции с применением гидридов [ISO 9965, Water quality — Determination of selenium — Atomic absorption spectrometric method (hydride technique)]

ИСО 10523 Качество воды. Определение pH (ISO 10523, Water quality — Determination of pH)

ИСО 11885 Качество воды. Определение содержания 33 элементов методом атомной эмиссионной спектроскопии с применением индуктивно связанной плазмы (ISO 11885, Water quality — Determination of 33 elements by inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 9000, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **контрольное испытание** (verification test): Анализ, выполняемый на текучей среде в контейнере или на пробе из контейнера, которая является представительной от поставки, позволяющий проверить предельные значения химического состава воды.

4 Химический состав и свойства

Если другого не предусмотрено в применяемой технической документации, состав воды, поставляемой к летательному аппарату, должен соответствовать пределам, установленным в таблицах 1 и 2, при испытании в соответствии с применяемыми методами анализа.

Таблица 1 — Пределы по химическому составу воды

Показатель		Предельное значение	
		Тип HP	Тип P
Общее содержание твердых веществ, мг/л, не более		10	100
Содержание общего органического углерода, мг/л, не более		—	1
Хлориды, мг/г, не более		1,0	1,0
Ионы, мг/л, не более	Кадмий	—	0,005
	Хром (VI)	—	0,05
	Медь	—	1,0
	Железо	—	0,3
	Свинец	—	0,015
	Магний	—	0,05
	Ртуть	—	0,002
	Никель	—	0,1
	Натрий	—	10,0
	Селен	—	0,05
	Серебро	—	0,05
	Цинк	—	5,0
Растворенный газ		—	Нет свободного газа при 1 атм при 37 °С
Йод, мг/л, не более		—	10

Таблица 2 — Свойства

Показатель	Предельное значение	
	Тип HP	Тип P
Стерильность	—	Отсутствие жизнеспособных микроорганизмов[a]
Удельная электропроводность Ω^{-1}, $см^{-1}$, не более	$2,0 \times 10^{-6}$	$3,3 \times 10^{-6}$
pH при 25 °С	8,0	5,0—8,0
Вкус	—	Отсутствует
Запах	—	Отсутствует
Мутность	—	Отсутствует
Цвет	—	Отсутствует
Поверхностное натяжение при 20 °С, дин/$см^2$	72,72 ± 1,0	—
[a] Сообщается количество жизнеспособных микроорганизмов.		

5 Поставка

Воду типов, установленных в разделе 1, следует поставлять в соответствии с настоящим стандартом.

6 Отбор проб

6.1 Общие положения

Отбор проб воды осуществляют в соответствии с требованиями стандартов ИСО 5667-1, ИСО 5667-2, ИСО 5667-3 и ИСО 5667-5.

6.2 План отбора проб

Чтобы обеспечить соответствие химического состава воды пределам, установленным настоящим стандартом, необходимо всем задействованным операторам выработать план отбора проб воды от ее производства до заправки в космический корабль и утвердить его у конечного пользователя. Отбор проб и методы анализа должны соответствовать всем регламентам и правилам по безопасности. Этот план должен устанавливать:

- точки отбора проб;
- методики отбора проб;
- частоту проведения отбора проб;
- объем проб;
- количество проб;
- методы анализа;
- ответственность за отбор каждого оператора.

6.3 Ответственность за отбор проб

Если другого не установлено в применяемой технической документации, то поставщик, ответственный за обеспечение летательного аппарата водой, должен отобрать пробы и провести проверку качества воды, подаваемой к летательному аппарату. Поставщик может использовать свои или другие ресурсы, подходящие для выполнения контрольных испытаний, установленных в настоящем стандарте, если нет других указаний от потребителя.

6.4 Браковка

Если любая проба воды, испытанная в соответствии с разделом 7, не соответствует требованиям, установленным в настоящем стандарте, то вода, представленная этой пробой, должна быть забракована. Порядок утилизации забракованной воды устанавливает потребитель.

7 Методы анализа

7.1 Общие положения

Поставщик должен обеспечивать уровень качества воды. Стандартная практика и подробные процедуры контроля за методами анализа, описанные в нижеследующих подразделах, должны осуществляться в соответствии с национальными или международно признанными и принятыми лабораторными методами для анализа воды. Альтернативные методы анализа описаны в 7.3— 7.16. Другие методы анализа, не приведенные в настоящем стандарте, приемлемы при согласовании между поставщиком и потребителем.

Эти методы представляют собой отдельный анализ или серию анализов, выполняемых с водой, чтобы подтвердить способность складских мощностей обеспечивать требуемый уровень качества. Это можно проконтролировать с помощью анализа представительных проб воды, отбираемых со складов через определенные промежутки времени по согласованию между поставщиком и потребителем. Испытания могут выполняться поставщиком или лабораторией, выбранной по согласованию между поставщиком и потребителем.

Требования к анализам должны включать определение всех показателей воды, имеющих ограничения.

7.2 Параметры анализа

Параметры аналитических методов, представленных в 7.3—7.16, следующие:

a) содержание примесей должно быть выражено в миллиграммах на литр, если другого не предусмотрено;

b) градуировочные стандартные образцы газа, содержащие применяемые жидкие компоненты, могут потребоваться для градуировки аналитических измерительных приборов, используемых для определения предельных уровней показателей воды;

c) по требованию потребителя точность используемого измерительного оборудования при подготовке этих стандартных образцов должна быть подтверждена официальным институтом стандартов;

d) аналитическое оборудование должно использоваться в соответствии с инструкциями изготовителя.

7.3 Удельная электропроводность

Удельную электропроводность определяют в соответствии с ИСО 7888.

7.4 pH воды

pH воды определяют электрометрическим измерением в соответствии с ИСО 10523.

7.5 Общее содержание твердых веществ

Общее содержание твердых веществ определяют выпариванием хорошо смешенного образца. По увеличению массы пустой посуды определяют общее содержание твердых частиц.

7.6 Общий органический углерод

Общий органический углерод определяют одним из методов, указанных в ИСО 8245.

7.7 Содержание хлоридов

Содержание хлоридов определяют одним из следующих методов:

a) аргентометрическим методом;

b) методом с использованием нитрата ртути;

c) потенциометрическим методом;

d) феррицианидным методом;

e) методом ионной хроматографии.

7.8 Вкус

Вкус воды определяют по вкусовому ощущению одним из следующих методов:

a) определением порога ощущения привкуса (FTT);

b) оценкой привкуса по рейтинговой системе (FRA);

c) профильным анализом вкуса (FPA).

7.9 Запах

Запах определяют с использованием органов обоняния человека. Образец воды разбавляют водой без запаха до получения раствора с отчетливо воспринимаемым запахом. Испытание проводят не менее чем два человека. Один проводит разбавление, а другой определяет интенсивность запаха. Образцы испытывают в основном по возрастанию концентрации одоранта, но не обязательно в жесткой последовательности разбавления, до тех пор, пока чувствуется запах. Лица, выполняющие испытания, выбирают образец с запахом из трех колб, две из которых содержат воду без запаха. Запах определяют без учета наличия взвеси или несмешивающихся веществ в образце. Необходимо принять во внимание тот факт, что не существует абсолютного значения запаха, тест может использоваться только для сравнения. Испытание проводят при температуре 40 °C.

7.10 Мутность

Мутность определяют в соответствии с ИСО 7027.

7.11 Цвет

Цвет воды определяют после удаления мутности принятыми в настоящее время методами. Цвет определяют в соответствии с ИСО 7887.

7.12 Поверхностное натяжение

Поверхностное натяжение определяют измерением с использованием инструмента — тензиометра.

7.13 Содержание ионов

7.13.1 Кадмий

Содержание кадмия определяют одним из следующих методов:

a) спектрометрическим методом пламенной атомной абсорбции в соответствии с ИСО 5961 или ИСО 8288;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885;

c) методом с использованием дитизона.

7.13.2 Хром (VI)

Содержание хрома (VI) определяют одним из следующих методов:

a) методом атомно-абсорбционной спектроскопии для определения общего содержания хрома в соответствии с ИСО 9174;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885;

c) колориметрическим методом;

d) методом ионной хроматографии.

7.13.3 Медь

Содержание меди определяют одним из следующих методов:

a) спектрометрическим методом пламенной атомной абсорбции в соответствии с ИСО 8288;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885;

c) методом с использованием неокупроина;

d) методом с использованием батокупроина.

7.13.4 Железо

Содержание железа определяют одним из следующих методов:

a) методом атомно-абсорбционной спектроскопии;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885;

c) спектрометрическим методом с использованием фенантролина в соответствии с ИСО 6332.

7.13.5 Свинец

Содержание свинца определяют одним из следующих методов:

a) спектрометрическим методом пламенной атомной абсорбции в соответствии с ИСО 8288;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885;

c) методом с использованием дитизона.

7.13.6 Магний

Содержание магния определяют одним из следующих методов:

a) методом атомно-абсорбционной спектроскопии в соответствии с ИСО 6333;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885;

c) гравиметрическим методом;

d) расчетным методом.

7.13.7 Ртуть

Массовую концентрацию ионов ртути определяют одним из следующих методов:

a) методом атомной абсорбции с использованием холодного пара в соответствии с ИСО 5666;

b) методом с использованием дитизона;

c) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой аргона.

7.13.8 Никель

Содержание никеля определяют одним из следующих методов:

a) спектрометрическим методом пламенной атомной абсорбции в соответствии с ИСО 8288;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885.

7.13.9 Калий

Содержание калия определяют одним из следующих методов:

a) методом атомно-абсорбционной спектроскопии в соответствии с ИСО 9964-2;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885;

c) пламенно-фотометрическим методом в соответствии с ИСО 9964-3;

d) методом с использованием калийселективного электрода.

7.13.10 Селен

Содержание селена определяют одним из следующих методов:

a) атомно-абсорбционным спектрометрическим методом путем термического разложения гидрида селена в соответствии с ИСО 9965;

b) колориметрическим методом;

c) флюориметрическим методом;

d) определением летучего селена;

e) определением нелетучих органических соединений селена;

f) электротермической атомно-абсорбционной спектрометрией;

g) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885.

7.13.11 Серебро

Содержание серебра определяют одним из следующих методов:

a) методом атомно-абсорбционной спектроскопии;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885;

c) методом с использованием дитизона.

7.13.12 Цинк

Содержание цинка определяют одним из следующих методов:

a) спектрометрическим методом пламенной атомной абсорбции в соответствии с ИСО 8288;

b) атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой в соответствии с ИСО 11885;

c) методом I с использованием дитизона;

d) методом II с использованием дитизона;

e) методом с использованием цинкона.

7.14 Стерильность

Стерильность определяют путем проведения следующих контрольных испытаний:

a) определением общего микробного числа в соответствии с эпифлуоресцентным методом;

b) определением общего количества бактерий кишечной группы (колититр) в соответствии с одной из следующих методик:

1) ферментативного анализа с использованием комбинированной лампы;
2) исследования на наличие/отсутствие бактерий коли;
3) с использованием мембранных фильтров;
4) исследования на бактерии коли с использованием хромогенного вещества;

c) если любой образец исследования оказывается положительным на наличие бактерий кишечной группы, система должна проанализировать общее количество колиположительных питательных сред, чтобы определить, присутствуют ли экскременты кишечной палочки или сама кишечная палочка. Содержание экскрементов кишечной палочки или самой кишечной палочки определяют с использованием методов EC, A-1 или метода EC-MUG.

7.15 Растворенный газ

Растворенный газ определяют методом газовой хроматографии или масс-спектроскопии с продувкой или улавливанием.

7.16 Содержание йода

Содержание йода определяют одним из следующих методов:

a) методом с использованием кристаллического фиолетового индикатора;

b) методом каталитического восстановления.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 5666	—	*
ИСО 5667-1	—	*
ИСО 5667-3	—	*
ИСО 5667-5	—	*
ИСО 5961	—	*
ИСО 6332	—	*
ИСО 6333	—	*
ИСО 7027	—	*
ИСО 7887	—	*
ИСО 7888	—	*
ИСО 8245	—	*
ИСО 8288	—	*
ИСО 9000	IDT	ГОСТ Р ИСО 9000—2008 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»
ИСО 9174	—	*
ИСО 9964-2	—	*
ИСО 9964-3	—	*
ИСО 9965	—	*
ИСО 10523	—	*
ИСО 11885	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты.

УДК 663.6:006.354 ОКС 71.060.01 Л11 ОКП 01 3000

Ключевые слова: космические системы, отбор проб, методы анализа, вода

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 27.07.2011. Подписано в печать 11.08.2011. Формат 60x84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 1,86.
Уч.-изд. л. 1,24. Тираж 89 экз. Зак. 727.

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», 117418 Москва, Нахимовский пр., 31, к. 2.