МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ EN 12014-5— 2014

ПРОДУКТЫ ПИЩЕВЫЕ

Определение нитрата и (или) нитрита

Часть 5

Ферментативный метод определения нитрата в продуктах для питания грудных детей и детей раннего возраста, содержащих овощи

(EN 12014-5:1997, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Государственным научным учреждением Всероссийским научно-исследовательским институтом консервной и овощесушильной промышленности Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИКОП Россельхозакадемии) на основе собственного перевода на русский язык немецкоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 июля 2014 г. № 68-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 августа 2014 г. № 849-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 12014-5—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 12014-5:1997 «Продукты пищевые. Определение нитрата и (или) нитрита. Часть 5. Ферментативный метод определения нитрата в продуктах, содержащих овощи, для питания грудных детей и детей раннего возраста» («Foodstuffs — Determination of nitrate and/or nitrite content — Part 5: Enzymatic determination of nitrate content of vegetable containing food for babies and infants», IDT).

Международный стандарт разработан техническим комитетом CEN/TC 275 «Анализ пищевых продуктов. Горизонтальные методы», секретариатом которого считается DIN.

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

В Российской Федерации 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 Сущность метода 1
4 Реактивы 1
5 Приборы и оборудование 2
6 Процедура проведения испытания 3
7 Обработка результатов 4
8 Прецизионность 5
9 Протокол испытаний 5
Приложение А (справочное) Данные по прецизионности методики 6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных европейских стандартов межгосударственным стандартам 7
Библиография 8

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ПРОДУКТЫ ПИЩЕВЫЕ

Определение нитрата и (или) нитрита

Часть 5

Ферментативный метод определения нитрата в продуктах для питания грудных детей и детей раннего возраста, содержащих овощи

Foodstuffs. Determination of nitrate and/or nitrite content. Part 5. Enzymatic determination of nitrate content of vegetable containing food for babies and infants

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает ферментативный метод определения нитрата в продуктах для питания грудных детей и детей раннего возраста, содержащих овощи [1], [2]. Диапазон измерений содержания нитрата данным методом — от 50 мг/кг до 200 мг/кг.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

EN 12014-1 Foodstuffs. Determination of nitrate and/or nitrite content. Part 1: General considerations (Продукты пищевые. Определение нитратов и (или) нитритов. Часть 1. Общие положения)

EN ISO 3696 Water for analytical laboratory use — Specification and test methods (ISO 3696:1987) (Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытаний)

3 Сущность метода

Метод основан на экстрагировании нитратов из пробы водой и ферментативном восстановлении нитрата до нитрита в присутствии восстановленной формы кофермента никотинамидадениндинуклеотидфосфата (НАДФ·Н) по приведенной ниже реакции.

$$\text{Нитрат} + \text{НАДФ} \cdot \text{Н} + \text{Н}^+ \xrightarrow{\text{Нитрат-редуктаза}} \text{Нитрит} + \text{НАДФ}^+ + \text{H}_2\text{O}.$$

Количество НАДФ · Н, израсходованное в ходе данной реакции, соответствующее количеству нитрата, измеряют фотометрическим методом [3].

4 Реактивы

Для проведения анализа при отсутствии особо оговоренных условий используют только реактивы гарантированной аналитической чистоты и дистиллированную воду или воду не ниже третьей степени чистоты по EN ISO 3696. При приготовлении растворов следует принимать во внимание массовую долю основного вещества в реактиве.

Издание официальное

4.1 Раствор Карреза I

Для приготовления раствора 150 г гексацианоферрата (II) калия $[K_4[Fe(CN)]_6 \cdot 3H_2O]$ растворяют в некотором количестве воды, объем раствора доводят до 1000 см^3 водой, раствор тщательно перемешивают. Полученный раствор хранят в сосуде темного стекла. Срок годности раствора — 2 недели.

4.2 Раствор Карреза II

Для приготовления раствора 200 г сернокислого цинка $(Zn(SO_4)_2 \cdot 7H_2O)$ растворяют в некотором количестве воды, объем раствора доводят до 1000 см^3 водой.

4.3 Натрия гидроксид, раствор молярной концентрации c(NaOH) = 2 моль/дм^3.

4.4 Буферный раствор на основе имидазола с pH 7,3[1)]

Для приготовления раствора 0,66 г имидазола $(C_3H_4N_2)$ растворяют в 80 см^3 воды. Значение pH раствора доводят до 7,3 добавлением раствора соляной кислоты молярной концентрации c(HCl) = = 2 моль/дм^3, после чего объем раствора доводят до 100 см^3 водой. Срок годности раствора — не менее 1 года при хранении при температуре 4 °С.

4.5 Раствор ФАД[1)]

Готовят раствор динатриевой соли флавинадениндинуклеотида (ФАД·Na_2) массовой концентрации 0,17 мг/см^3 с использованием препарата ФАД·Na_2 массовой долей основного вещества не менее 88 %. Срок годности раствора — не менее 1 дня при хранении при температуре 4 °С.

4.6 Раствор НАДФ·Н[1)]

Готовят раствор тетранатриевой соли бета-никотинамидадениндинуклеотидфосфата (β-НАДФ · Н · Na_4) массовой концентрации 5,6 мг/см^3 с использованием препарата β-НАДФ · Н · Na_4 массовой долей основного вещества не менее 98 %. Срок годности раствора не менее 1 сут при хранении при температуре 4 °С и не более 2 ч при хранении при комнатной температуре.

4.7 Раствор нитрат-редуктазы[1)]

Для приготовления раствора 60 мг лиофилизата нитрат-редуктазы активностью около 0,4 Е/мг[2)], выделенной из грибов рода *Aspergillus* (ЕС 1.6.6.2) [4], растворяют в 5 см^3 воды. Срок годности раствора — не менее 2 недель при хранении при температуре 4 °С.

5 Приборы и оборудование

При проведении испытания используют обычные лабораторные приборы и оборудование, в частности, перечисленные ниже.

5.1 Измельчитель проб (гомогенизатор, миксер или диспергатор)

Измельчитель проб должен обеспечивать получение гомогенной диспергированной пробы и гарантировать при этом отсутствие перехода в пробу металлов переменной валентности, способных ингибировать действие ферментов.

5.2 Мешалка магнитная лабораторная с нагревательной платформой.

5.3 Фильтры бумажные.

5.4 Пипетки для ферментативного анализа, градуированные на частичный слив объемом дозирования 0,05 см^3, 0,1 см^3, 1 см^3 и 2 см^3, или дозаторы пипеточные с взаимозаменяемыми наконечниками.

5.5 Кюветы спектрофотометрические стеклянные или пластиковые длиной оптического пути 1 см, не обладающие существенной оптической плотностью при длинах волн 334, 340 или 365 нм.

5.6 Спектрофотометр, пригодный для проведения измерений при длине волны 340 нм с шириной спектральной полосы не более ± 5 нм.

[1)] При использовании доступных для приобретения тест-комплектов реактивы готовят в соответствии с указаниями изготовителя.

[2)] Е — обозначение международной (стандартной) единицы активности, определяемой как количество фермента, катализирующее преобразование 1 микромоля субстрата за минуту в заданных условиях.

Примечание — Допускается использовать фильтровые фотометры, оснащенные ртутной разрядной лампой, пригодные для проведения измерений при длинах волн 365 и 334 нм.

5.7 Центрифуга, обеспечивающая центробежное ускорение 2900 g на уровне дна центрифужных пробирок.

5.8 Пробирки центрифужные подходящей вместимости.

5.9 Шкаф холодильный, обеспечивающий поддержание температуры внутреннего пространства 4 °С.

6 Процедура проведения испытания

6.1 Подготовка пробы

Пробу, хранившуюся в холоде, выдерживают до достижения ею комнатной температуры, после чего пробу при необходимости измельчают, затем перемешивают и гомогенизируют с помощью гомогенизатора по 5.1. При этом следует не допускать разогрева пробы до температуры выше 60 °С.

Пробы жидких продуктов при необходимости разбавляют так, чтобы массовая концентрация нитрата в пробе составляла от 30 мг/дм^3 до 300 мг/дм^3. Полученный раствор пробы пригоден для определения в нем нитрата без какой-либо дальнейшей подготовки, даже если он окрашен, при этом объем раствора пробы, используемый для анализа, составляет 0,1 см^3 (V_2).

6.2 Количественное определение

6.2.1 Приготовление раствора пробы

Из подготовленной по 6.1 пробы отбирают пробу для анализа массой около 5 г или более, измеренной с точностью до 1 мг, и помещают ее в коническую колбу вместимостью 100 см^3. В колбу добавляют 50 см^3 кипящей воды, после чего колбу закрывают часовым стеклом и выдерживают на кипящей водяной бане при постоянном перемешивании с помощью магнитной мешалки по 5.2 в течение 20—30 мин, не допуская образования комков. Для предотвращения пригорания пробы на дне конической колбы следует не допускать прямого контакта колбы с дном водяной бани.

Из полученного раствора извлекают перемешивающий магнитный элемент, после чего в колбу добавляют 5,0 см^3 раствора Карреза I по 4.1. Содержимое колбы интенсивно перемешивают в течение 5—10 с, после чего в колбу добавляют 5,0 см^3 раствора Карреза II по 4.2. Содержимое колбы снова интенсивно перемешивают в течение 5—10 с, после чего значение pH полученного раствора доводят до 8—9 (но не выше 9), добавляя раствор гидроксида натрия по 4.3 и измеряя pH pH-метром.

Полученный раствор охлаждают до комнатной температуры и количественно фильтруют через складчатый фильтр в мерную колбу вместимостью 100 см^3, коническую колбу ополаскивают водой, смыв фильтруют в ту же мерную колбу. Объем содержимого в мерной колбе доводят водой до метки (V_1).

При массе пробы для анализа более 10 г рекомендуется перед фильтрованием раствора пробы в мерную колбу провести его центрифугирование при центробежном ускорении 2900g в течение 10 мин. Осадок дважды промывают водой и снова центрифугируют. Объединенный центрифугат переносят в мерную колбу вместимостью 100 см^3, объем раствора в колбе доводят до метки водой, после чего содержимое колбы перемешивают.

Мерную колбу с раствором пробы выдерживают в холодильнике по 5.9 при температуре 4 °С в течение 30 мин для отделения жира, после чего содержимое колбы фильтруют через складчатый фильтр по 5.3, отбрасывая первую порцию фильтрата объемом в несколько кубических сантиметров.

Фильтрованный раствор пробы собирают в колбу с притертой пробкой и используют для определения в нем нитратов, при этом объем раствора пробы, отбираемый для анализа, составляет 1,0 см^3 (V_2). Допускается использовать для анализа слегка мутный раствор, поскольку, как правило, это не влияет на результат анализа.

6.2.2 Приготовление растворов для фотометрических измерений, проведение ферментативной реакции и фотометрических измерений

Ферментативный анализ проводят при температуре около 20 °С.

Спектр поглощения раствора НАДФ · Н имеет максимум при 340 нм. Измерения оптической плотности с помощью спектрофотометра по 5.6 проводят только при этой длине волны. Измерения оптической плотности с помощью фильтрового фотометра с ртутной разрядной лампой проводят при длинах волн 365 или 334 нм.

Приготовление растворов для фотометрических измерений и процедуру ферментативного анализа проводят по схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 — Схема проведения ферментативного анализа

Реактив, вносимый в кювету	Объем реактива, вносимый в кювету, $см^3$	
	Кювета с раствором сравнения	Кювета с раствором пробы
Буферный раствор по 4.4	1,00	1,00
Раствор ФАД по 4.5	0,05	0,05
Раствор НАДФ · Н по 4.6	0,10	0,10
Раствор пробы по 6.2.1	—	1,00
Вода	2,00	1,00
Содержимое кювет тщательно перемешивают, по истечении 5 мин измеряют оптическую плотность каждого раствора против воздуха (A_1). Далее проводят ферментативную реакцию добавлением указанного ниже реактива		
Раствор нитрат-редуктазы по 4.7	0,05	0,05
Содержимое кювет тщательно перемешивают, по истечении 40 мин измеряют оптическую плотность каждого раствора против воздуха (A_2), соблюдая минимальный промежуток времени между измерениями. По истечении 20 мин проводят повторные измерения оптической плотности каждого раствора против воздуха (A_3), соблюдая минимальный промежуток времени между измерениями.		

Необходимо, чтобы сопровождающее ферментативную реакцию уменьшение оптической плотности раствора пробы $(A_1 - A_2)_s$ находилось в интервале от 0,1 до 0,5. Если уменьшение оптической плотности меньше нижней границы указанного диапазона, проводят повторный ферментативный анализ, используя при этом больший объем раствора пробы для анализа по 6.5.1 (до 2,00 $см^3$). При этом соответственно уменьшают объем добавляемой воды так, чтобы суммарный объем раствора пробы для фотометрических измерений был равен суммарному объему раствора сравнения. Если уменьшение оптической плотности превышает верхнюю границу указанного диапазона, раствор пробы для анализа по 6.2.1 разбавляют и проводят его повторный ферментативный анализ, кратность разбавления учитывают при расчете результата испытания.

При испытании серии растворов проб достаточно готовить один раствор сравнения.

7 Обработка результатов

Количество НАДФ · Н, израсходованное в ходе ферментативной реакции, и соответствующее ему уменьшение оптической плотности анализируемого раствора, прямо пропорциональны концентрации нитрат-иона в этом растворе.

Уменьшение оптической плотности раствора сравнения ΔA_r рассчитывают по формуле

$$\Delta A_r = (A_1 - A_2)_r - 2(A_2 - A_3)_r. \quad (1)$$

Уменьшение оптической плотности раствора пробы ΔA_s рассчитывают по формуле

$$\Delta A_s = (A_1 - A_2)_s - 2(A_2 - A_3)_s. \quad (2)$$

Уменьшение оптической плотности раствора пробы, скорректированное на уменьшение оптической плотности раствора сравнения ΔA рассчитывают по формуле

$$\Delta A = \Delta A_s - \Delta A_r. \quad (3)$$

Расчет концентрации вещества в разбавленном растворе по результатам измерений оптической плотности основан на законе Ламберта-Бера.

Содержание нитрата в пробе w, мг/кг, рассчитывают по формуле

$$w = \frac{\Delta A M V_1 V_3 F 1000}{\varepsilon \delta V_2 m}, \quad (4)$$

где ΔA — уменьшение оптической плотности раствора пробы, рассчитанное по формуле (3);

M — молярная масса нитрат-иона (M = 62,0 г/моль);

V_1 — объем раствора пробы, приготовленного по 6.2.1 (V_1 = 100 см^3);

V_2 — объем раствора пробы, взятый для приготовления раствора пробы для фотометрических измерений, см^3 (V_2 = 1,00 см^3);

V_3 — объем раствора пробы для фотометрических измерений, рассчитываемый как суммарный объем реактивов, вносимых в кювету, см^3 (V_3 = 3,20 см^3);

F — коэффициент, учитывающий кратность разбавления раствора пробы (F = 1, если разбавление раствора пробы не имело места быть);

m — масса пробы для анализа, г;

ε — молярный коэффициент поглощения НАДФ · Н (при длине волны 340 нм $\varepsilon = 6{,}3 \cdot 10^3$ дм^3 моль$^{-1}$ см$^{-1}$, при длине волны 365 нм $\varepsilon = 3{,}5 \cdot 10^3$ дм^3 моль$^{-1}$ см$^{-1}$, при длине волны 334 нм $\varepsilon = 6{,}18 \cdot 10^3$ дм^3 моль$^{-1}$ см$^{-1}$);

δ — длина оптического пути кюветы, см.

Результат испытания выражают как содержание нитрата в миллиграммах на килограмм или в миллиграммах на кубический дециметр числом, округленным до целого значения.

При соблюдении условий, указанных в таблице 1, и при использовании раствора пробы без разбавления содержание нитрата рассчитывают по следующей упрощенной формуле

$$w = \frac{\Delta A \cdot 19840000}{\varepsilon m}. \qquad (5)$$

Результат испытания выражают в виде содержания нитрата в миллиграммах на килограмм или в миллиграммах на кубический дециметр числом, округленным до целого значения.

8 Прецизионность

8.1 Общие положения

Подробности межлабораторных испытаний по определению прецизионности метода приведены в приложении А. Значения метрологических характеристик, полученные в результате межлабораторных испытаний, могут быть не применимы к другим содержаниям аналита и другим типам матриц, чем те, что указаны в данном приложении.

8.2 Повторяемость

Абсолютное расхождение между результатами двух независимых единичных испытаний, полученными одним методом на идентичном объекте испытаний в одной лаборатории одним оператором с использованием одного оборудования в течение короткого промежутка времени, не должно превышать предел повторяемости r более чем в 5 % случаев.

Пределы повторяемости равны следующим значениям:

- для пюре шпината при $\overline{x}$ = 64 мг/кг r = 15,5 мг/кг;
- для морковного сока при $\overline{x}$ = 200 мг/дм^3 r = 12,2 мг/дм^3.

8.3 Воспроизводимость

Абсолютное расхождение между результатами двух единичных испытаний, полученными одним методом на идентичном объекте испытаний в разных лабораториях разными операторами с использованием разного оборудования, не должно превышать предел воспроизводимости R более чем в 5 % случаев.

Пределы воспроизводимости равны следующим значениям:

- для пюре шпината при $\overline{x}$ = 64 мг/кг R = 24,5 мг/кг;
- для морковного сока при $\overline{x}$ = 200 мг/дм^3 R = 17,7 мг/дм^3.

9 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать как минимум сведения, предусмотренные в EN 12014-1:1997.

Приложение А
(справочное)

Данные по прецизионности методики

Приведенные ниже данные по прецизионности методики получены в результате межлабораторных испытаний [1], [2], проведенных в соответствии с ISO 5725:1986 [5]. Испытания проведены под руководством отделения пищевой химии Института Макса фон Петтенкофера Федеральной службы здравоохранения (Берлин, ФРГ).

Таблица А.1 — Данные по прецизионности методики

Наименование показателя	Пюре шпината	Морковный сок
Год проведения испытаний	1988	1992
Количество проб	1	1
Количество лабораторий-участников	19	9
Количество лабораторий, оставшихся после исключения выбросов	16	7
Количество выбросов (лабораторий)	3	2
Число принятых результатов	80	35
Среднее значение x	64 мг/кг	200 мг/дм^3
Стандартное отклонение повторяемости s_r	5,5 мг/кг	4 мг/дм^3
Относительное стандартное отклонение повторяемости RSD_r, %	8,7 %	2,1 %
Предел повторяемости r ($r = 2{,}8s_r$)	15,5 мг/кг	12,2 мг/дм^3
Стандартное отклонение воспроизводимости s_R	8,7 мг/кг	6 мг/дм^3
Относительное стандартное отклонение воспроизводимости RSD_R	13,6 %	3,3 %
Предел воспроизводимости R ($R = 2{,}8s_R$)	24,5 мг/кг	17,7 мг/дм^3

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных европейских стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 12014-1 Продукты пищевые. Определение содержания нитрата и/или нитрита. Часть 1. Общие положения	—	*
EN ISO 3696 Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытаний	—	*
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного европейского стандарта.		

Библиография

[1] Untersuchung von Lebensmitteln: Bestimmung von Nitrat in Gemuesesaeften: L 26.26-2, 1988-05; In Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG: Verfahren zur Probenahme und Untersuchung von Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenstaenden/Bundesgesundheitsamt Loseblattausgabe, Stand Aug. 1993 Bd 1 Berlin, Koeln, Beuth Verlag GmbH

[2] Untersuchung von Lebensmitteln: Bestimmung von Nitrat in Gemuesebrei fuer Sauglinge und Kleinkinder: L 48.03.05-1, 1988-05. In Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG: Verfahren zur Probenahme und Untersuchung von Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenstaenden/ Bundesgesundheitsamt Loseblattausgabe, Stand Aug. 1993 Bd 1 Berlin, Koeln, Beuth Verlag GmbH

[3] Beutler H.O., Wurst B. und Fischer S.; «Eine neue Methode zur enzymatischen Bestimmung von Nitrat in Lebensmitteln» in Dt. Lebensm. Rdsch., 82, 1986, 283—289

[4] Enzyme commission (EC): Classification System, Enzyme Handbook, Springer, Berlin, 1969

[5] ISO 5725:1986 Precision of test methods — Determination of repeatability and reproducibility for a standard test method by inter-laboratory tests

УДК 664.84:006.354 МКС 67.080.20

Ключевые слова: продукты пищевые, продукты для питания грудных детей и детей раннего возраста, определение нитрата, ферментативный метод, экстрагирование нитратов, ферментативное восстановление нитратов, фотометрический метод

Редактор *Ю.А. Расторгуева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 12.11.2019. Подписано в печать 06.12.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,05.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru