

Использование терминов «оценка» и «определение» в стандартах по надежности

Борис П. Зеленцов, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Новосибирск, Российская Федерация
zelentsov@mail.ru



Борис П. Зеленцов

Резюме. Статья направлена на совершенствование терминологии, которая используется в государственных стандартах в области надежности. Приведены примеры использования терминов «оценка» и «определение» в государственных стандартах серии «Менеджмент риска» и «Надежность в технике». Уточнены значения этих терминов на основе существующих нормативных документов. Сформулированы требования к безупречности используемых терминов. Предложены формулировки терминов, в которых использованы «оценка» и «определение». **Цель.** Целью статьи является рассмотрение и обсуждение привычных, но недостаточно обоснованных терминов «оценка» и «определение», используемых в государственных стандартах, то есть рассмотрение правомочности использования этих терминов при изложении государственных стандартов указанных серий. Также сформулированы предложения по совершенствованию использования рассматриваемых терминов. **Методы.** Приведены примеры использования терминов «оценка» и «определение» в государственных стандартах. На основе существующих государственных стандартов уточнены действительные значения рассматриваемых терминов: «определение» является синонимом «дефиниции», а «оценка» и «оценивание» непосредственно связаны с математической статистикой. Сформулированы требования к безупречности используемых терминов, которые сводятся к однозначности, непротиворечивости и согласованности с другими государственными стандартами. С этих позиций показаны недостатки использования рассматриваемых терминов, которые связаны с приведенными требованиями, а именно, не раскрыты смысл, содержание, сущность и основные особенности этих терминов. Также отсутствуют какие-либо комментарии или ссылки на другие нормативные документы. **Результаты.** В большинстве стандартов в разделе «Термины и определения» понятие «определение» использовано корректно: в этом разделе действительно приведены определения (дефиниции) терминов. Однако в других случаях понятие «определение» использовано в смысле, который отличен от этого, то есть никакие определения в указанном смысле не приведены. На основе требований к безупречности и с учетом отмеченных недостатков сформулированы предложения по замене рассматриваемых терминов. В большинстве случаев вместо терминов «оценка» и «определение» предложено использовать термины «расчет» и «вычисление», а также производные от этих терминов: «рассчитать», «вычислить». Следует отметить, что вслед за государственными стандартами эти термины используются в технической документации, в научных статьях, монографиях и учебниках. **Выводы.** При использовании рассматриваемых терминов в некоторых стандартах нарушена их безупречность: не соблюдаются требования рекомендаций по стандартизации, не соблюдаются однозначность и согласованность с другими стандартами. Опираясь на эти требования, в статье сформулированы предложения по совершенствованию использования терминов «оценка» и «определение». Предложенные варианты терминов следует рассматривать как предварительное мнение. Окончательное уточнение и/или замена этих терминов должны быть выработаны путем широкого обсуждения и принятия компромиссного решения.

Ключевые слова: надежность, терминология по надежности.

Для цитирования: Зеленцов Б.П. Использование терминов «оценка» и «определение» в стандартах по надежности // Надежность. 2021. №3. С. 35-38. <https://doi.org/10.21683/1729-2646-2021-21-3-35-38>

Поступила 26.02.2021 г. / После доработки 22.07.2021 г. / К печати 17.09.2021 г.

Введение

В данной статье рассмотрены термины, используемые в государственных стандартах серии «Менеджмент риска» и «Надежность в технике». В этих стандартах применяются термины «оценка» и «определение».

Целью данной статьи является рассмотрение правомерности использования этих терминов при изложении содержания стандарта.

Для обоснования использования терминов «оценка» и «определение» автор опирается на государственные стандарты [2, 3, 12]. Стандарт [3] был заменен на стандарт [2]. Однако при разработке и при использовании стандартов указанных серий до 2019 года действовал стандарт [3]. Поэтому в статье производится ссылка на оба стандарта из серии «Статистические методы», тем более что в части определения основных терминов существенного расхождения между ними нет.

Обзор источников

В большинстве государственных стандартов имеется раздел «Термины и определения». В частности, в этом разделе приведены:

- 16 терминов в [1] (ГОСТ Р 27.302-2009);
- 6 терминов в [4] (ГОСТ Р 51901.5-2005);
- 8 терминов в [5] (ГОСТ Р 51901.12-2007);
- 15 терминов в [9] (ГОСТ Р МЭК 61165-2019).

Если этот раздел является пустым, то приведена ссылка на другой государственный стандарт.

Термин «оценка» повсеместно использован в государственных стандартах. Отметим примеры использования этого термина:

- В [1] (ГОСТ Р 27.302-2009):
 - оценка безотказности (6.1.3, 6.13);
 - оценка вероятности (7.5.4.3);
 - оценка вентилей (7.5.2.2);
 - оценка дерева неисправностей (6.1.2, 7);
 - оценить вероятность отказа (5.4.3).
- В [4] (ГОСТ Р 51901.5-2005):
 - оценка надежности (А.1.12.1);
 - оценка показателей надежности (4.1);
 - оценка улучшения надежности (4.1);
 - оценка характеристик основных событий (4.4.1).
- В [5] (ГОСТ Р 51901.12-2007):
 - оценка вероятности появления отказа (5.2.9);
 - оценка интенсивности отказа (5.3.4);
 - расчетная или оценочная вероятность появления вида отказа (5.3.6.2).
- В [7] (ГОСТ Р 51901.14-2007):
 - оценка вероятности безотказной работы (7.2, 8.3);
 - вероятность безотказной работы можно оценить с помощью формулы (8.1.1).
- В [9] (ГОСТ Р МЭК 61165-2019):
 - оценка вероятности безотказной работы (В.1).

Отметим случаи использования термина «определение»:

В [1] (ГОСТ Р 27.302-2009):

– вероятности определяют обычным способом (6.1.3).

В [4] (ГОСТ Р 51901.5-2005):

- определение числовых данных (4.1);
- определение показателей надежности (А.2.4.3).

В [5] (ГОСТ Р 51901.12-2007):

- определение вероятности появления вида отказа (5.2.9);
- определение интенсивности отказов (5.3.4).

В [7] (ГОСТ Р 51901.14-2007):

- определение вероятности безотказной работы (6.1).

В [9] (ГОСТ Р МЭК 61165-2019):

- определение показателей надежности (9.1);
- определение вероятностей состояний (9.1);
- определить характеристики системы (8.1);
- определение выражений для вероятности безотказной работы и наработки до отказа (С.3.2).

Совместное использование терминов «оценка» и «определение» отмечено в следующих случаях:

В [4] (ГОСТ Р 51901.5-2005):

- определение числовых оценок показателей надежности (4.1);
- определение количественной оценки показателей безотказности (А.1.12.1);
- определение оценок (А.1.12.1);
- определить оценку показателя надежности (А.1.12.1).

В [7] (ГОСТ Р 51901.14-2007):

- определение количественных оценок показателей безотказности (6.1).

В [9] (ГОСТ Р МЭК 61165-2019):

- определение оценок готовности (В.1);
- определение оценок показателей надежности (Раздел 1);
- определение оценки вероятности отказа (7.2).

Уточним значения терминов «определение» и «оценка». В Рекомендациях по стандартизации [12] сказано, что определение – это логический прием, позволяющий отличать, отыскивать и формулировать интересующее понятие. Этот логический прием представляет собой формулировку, раскрывающую смысл, содержание, сущность и основные особенности термина с использованием знакомых и осмысленных слов. В [12] сказано, что определение является исходной точкой для выбора соответствующего термина в качестве стандартизованного. Для лучшего понимания понятия «определение» некоторые авторы используют термин «дефиниция» [11].

В соответствии со стандартом [2] термин «оценка» – это статистика, используемая для оценивания параметра, который является признаком семейства распределений. «Оценивание» – это процедура, с помощью которой получают статистическое представление генеральной совокупности на основе случайной выборки, полученной из данной генеральной совокупности.

В стандарте [3] эти термины определены аналогично. Оценка – это статистика, используемая для оценивания параметра, а оценивание – операция определения на основе выборочных данных числовых значений параметров распределений. Статистика определена как

функция от выборочных значений, она является случайной величиной, которая может принимать различные значения от выборки к выборке. Параметр определен как величина, используемая в описании распределения вероятностей некоторой случайной величины.

Таким образом, в соответствии со стандартами [2] и [3] термины «оценка» и «оценивание» непосредственно связаны с математической статистикой.

Методы

В Рекомендациях по стандартизации [12] сказано, что терминология должна быть однозначно понимаемой и непротиворечивой. В этих Рекомендациях изложены требования, которым должен удовлетворять используемый термин. Термин должен выражать только одно понятие и одно понятие должно выражаться только одним термином. Два или более определений одного понятия не допускаются. Нарушением такого принципа являются многозначность (омонимия) и синонимия.

Очевидно, что термины, определения и основные понятия, используемые в стандартах, должны удовлетворять приведенным требованиям. Таким образом, безупречность терминов, определений и основных понятий, по мнению автора, сводится к следующему:

1) все термины, определения и основные понятия, приведенные в стандарте, должны быть однозначными и непротиворечивыми;

2) все термины, определения и основные понятия, приведенные в стандарте, должны быть согласованы с другими государственными стандартами и не вступать в противоречие с более ранними стандартами.

Это означает, что государственный стандарт **не должен содержать**:

1) разных терминов, определений и основных понятий с одинаковым содержанием и смыслом (не должен содержать синонимов);

2) одного и того же термина, определения и основного понятия с разным содержанием и смыслом (не должен содержать омонимов);

3) терминов, ранее принятых в других государственных стандартах, с новым, измененным содержанием.

В тех случаях, когда имеют место указанные отклонения и несоответствия, стандарт должен содержать необходимые пояснения и обоснования.

В соответствии со стандартами [2] и [3] оценка показателя надежности – это числовое значение показателя надежности, вычисленное на основе выборочных данных, а оценивание показателя надежности – как операция получения (вычисления) числовых значений показателя надежности на основе выборочных данных. Таким образом, оценка показателя надежности (или какого-то другого параметра) является случайной величиной, которая может принимать различные значения от выборки к выборке. Оценивание производится на основе статистических методов с целью получения оценки показателя надежности (или параметра).

С этих позиций термины «оценка безотказности», «оценка дерева», «оценка вентиля», «оценка надежности» относятся к свойствам, схемам, устройствам и имеют особый смысл, который следует уточнить.

В приложении А.1.12 стандарта [4] в разделе «Статистические методы оценки вероятности безотказной работы» правильно использованы термины «оценка вероятности безотказной работы», «оценка показателей безотказности», «оценка показателя надежности». Однако наряду с этим термин «оценка» используется без связи со статистикой: «оценка показателей надежности» (4.1), «оценка улучшения надежности» (4.1), «оценка характеристик событий» (4.4.1).

В большинстве стандартов в разделе «Термины и определения» понятие «определение» использовано корректно: в этом разделе действительно приведены определения терминов.

Однако в других случаях понятие «определение» использовано в смысле, который отличен от [12], то есть никакие определения в указанном смысле не приведены.

Следует отметить, что в некоторых стандартах термины «оценка» и «определение» использованы совместно. Совместное использование этих терминов с трудом укладывается в понимание.

Смысл и содержание некоторых терминов были рассмотрены в [10]. Здесь автор опирается на термины, обоснованные в [10] и приведенные в табл. 1.

Табл. 1. Термины, обоснованные в [10]

Термины, используемые в стандартах	Термины, предложенные в [10]
1. Оценка надежности	Расчет надежности
2. Метод оценки надежности; метод определения надежности	Метод расчета надежности
3. Расчетный метод определения надежности	Вероятностный метод расчета надежности
4. Экспериментальный метод определения надежности	Статистический метод расчета надежности

Результаты

Таким образом, опираясь на требования к безупречности терминов и на исследованные термины в [10], автор предложил формулировки терминов вместо тех терминов, в которых использованы «оценка» и «определение». Эти формулировки приведены в табл. 2 и 3.

Определения терминов в табл. 1 приведены в [10]. Формулировки терминов в табл. 2 и 3 настолько очевидны, что не нуждаются в определении.

Обсуждение и выводы

При использовании терминов «оценка» и «определение» в некоторых стандартах нарушена их безупречность: не соблюдаются требования рекомендаций по стандартизации, не соблюдаются однозначность и согласованность с другими стандартами.

Табл. 2. Корректировка терминов, в которых использована «оценка»

Термин, используемый в стандарте	Предлагаемый термин
1. Оценка вероятности безотказной работы	Расчет (вычисление) вероятности безотказной работы
2. Оценка показателей надежности	Расчет (вычисление) показателей надежности
3. Показатели надежности оценивают на основе вероятностей	Показатели надежности рассчитывают на основе вероятностей
4. Оценка показателей эффективности и ремонтпригодности	Расчет (вычисление) показателей эффективности и ремонтпригодности
5. Оцениваемые показатели	Вычисляемые показатели
6. Оценка вероятностных характеристик	Расчет (вычисление) вероятностных характеристик
7. Оценки на основе диаграммы состояний и переходов	Расчеты на основе диаграммы состояний и переходов (с использованием диаграммы состояний и переходов)

Табл. 3. Корректировка терминов, в которых использовано «определение»

Термин, используемый в стандарте	Предлагаемый термин
1. Определение коэффициента готовности	Расчет (вычисление) коэффициента готовности
2. Определение метода	Обоснование (выбор) метода
3. Определить среднюю продолжительность состояний	Рассчитать (вычислить) среднюю продолжительность состояний
4. Определить частоту состояния	Рассчитать (вычислить) частоту состояния
5. Выражение для определения средней наработки	Выражение (формула) для расчета средней наработки
6. Формулы для определения показателей надежности	Формулы для расчета (вычисления) показателей надежности
7. Формулы для определения интенсивности отказов	Формулы для расчета (вычисления) интенсивности отказов
8. Определение вероятностей ...	Расчет (вычисление) вероятностей ...

Следует отметить, что вслед за государственными стандартами эти термины используются в технической документации, в научных статьях, монографиях и учебниках.

Предложенные здесь варианты терминов следует рассматривать как предварительное предложение. Окончательные варианты терминов должны быть выработаны путем широкого обсуждения и принятия компромиссного решения.

Библиографический список

- ГОСТ Р 27.302-2009. Надежность в технике. Анализ дерева неисправностей. М.: Стандартинформ, 2012. IV, 22 с.
- ГОСТ Р ИСО 3534-1-2019. Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 1. Общие статистические термины и термины, используемые в теории вероятностей. М.: Стандартинформ, 2020. IV, 65 с.
- ГОСТ Р 50779.10-2000. Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2005. IV, 41 с.
- ГОСТ Р 51901.5-2005. Менеджмент риска. Руководство по применению методов анализа надежности. М.: Стандартинформ, 2005. IV, 43 с.
- ГОСТ Р 51901.12-2007. Менеджмент риска. Методы анализа видов и последствий отказа. М.: Стандартинформ, 2008. IV, 35 с.
- ГОСТ Р 51901.13-2005. Менеджмент риска. Анализ дерева неисправностей. М.: Стандартинформ, 2005. IV, 10 с.
- ГОСТ Р 51901.14-2007. Менеджмент риска. Структурная схема надежности и булевы методы. М.: Стандартинформ, 2008. IV, 23 с.
- ГОСТ Р 51901.15-2005. Менеджмент риска. Применение марковских методов. М.: Стандартинформ, 2005. IV, 15 с.
- ГОСТ Р МЭК 61165-2019. Надежность в технике. Применение марковских методов. М.: Стандартинформ, 2019. IV, 26 с.
- Зеленцов Б.П. Предложения по совершенствованию терминологии в области надежности // Надежность. 2021. Т. 21. № 2. С. 28-30.
- Похабов Ю.П. О дефиниции термина «надежность» // Надежность. 2017. Т. 17. № 1. С. 4-10.
- Рекомендации по стандартизации Р 50.1.075-2011. Разработка стандартов на термины и определения. М.: Стандартинформ, 2012. III, 19 с.

Сведения об авторе

Борис Павлович Зеленцов – доктор технических наук, профессор кафедры высшей математики Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики, Новосибирск, Российская Федерация, e-mail: zelentsov@mail.ru

Вклад автора в статью

Автор провел терминологический анализ стандартов по применению терминов «оценка» и «определение», в результате чего были выявлены термины, нуждающиеся в уточнении.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.