ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72497— 2025

Системная и программная инженерия

ТРЕБОВАНИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СИСТЕМ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Обзор и применение моделей качества

(ИСО/МЭК 25002:2024, NEQ)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Институт стандартизации информационных технологий» (ООО «ИСИТ»), Комиссией Российской академии наук по техногенной безопасности, Научным советом Российской академии наук «Информационная безопасность»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 22 «Информационные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2025 г. № 1872-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного стандарта ИСО/МЭК 25002:2024 «Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Обзор и использование модели качества» (ISO/IEC 25002:2024 «System and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality model overview and usage», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

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 5
4 Сокращения 9
5 Обзор моделей качества 9
6 Связь характеристик, показателей и контекста использования 10
7 Применение моделей качества 17
7.1 Общие положения 17
7.2 Применение для определения требований к качеству 17
7.3 Применение для обеспечения качества при проектировании 18
7.4 Применение для оценки качества 18
7.5 Применение для измерения показателей качества 19
7.6 Применение для управления качеством 19
Приложение А (справочное) Примеры учета специфики в применении моделей качества для систем 20
Библиография 24

Введение

Настоящий стандарт расширяет комплекс национальных стандартов системной и программной инженерии, связанных с обеспечением качества систем и программных средств (ПС) различного функционального назначения.

Цель разработки настоящего стандарта состоит в предоставлении нормативной поддержки системного анализа показателей качества систем и ПС, оценки рисков и обоснования мер обеспечения качества на приемлемом уровне. Модели качества могут быть использованы как ориентировочный объективный эталон в процессах определения требований, оценки, валидации (аттестации) и верификации систем и ПС (см. ГОСТ Р 57193, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207), а также как формализованное руководство для разработки показателей оценки и критериев в интересах оптимизации различных систем в их жизненном цикле (ЖЦ).

Настоящий стандарт предназначен для использования самостоятельно, во взаимосвязи с другими национальными стандартами в области информационных технологий (ИТ), а также с международными и национальными стандартами по системной и программной инженерии. Настоящий стандарт рекомендован к применению организациями, участвующими в создании (модернизации, развитии), эксплуатации систем и ПС в части измерений и системного анализа качества и рисков, а также предназначен для специалистов оценивающих организаций и разработчиков соответствующих методов и инструментариев.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системная и программная инженерия

ТРЕБОВАНИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СИСТЕМ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Обзор и применение моделей качества

System and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation.
Quality models overview and usage

Дата введения — 2026—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на модели качества систем и ПС различного функционального назначения.

В настоящем стандарте представлен обзор моделей качества, их роль и место для различных систем, а также рассмотрены связи характеристик, показателей и контекста использования в моделях качества.

Применение моделей качества рассмотрено с различных точек зрения: для формирования и анализа системных взглядов заинтересованных сторон, определения требований к качеству, обеспечения качества при проектировании, измерения, оценки и управления качеством.

В приложении А приведены примеры учета специфики в применении моделей качества для функционально ориентированных систем различных типов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ IEC 61508-3 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 3. Требования к программному обеспечению

ГОСТ Р 27.101 Надежность в технике. Надежность выполнения задания и управление непрерывностью деятельности. Термины и определения

ГОСТ Р 27.102 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения

ГОСТ Р 51583 Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения

ГОСТ Р 51901.1 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем

ГОСТ Р 51901.7/ISO/TR 31004:2013 Менеджмент риска. Руководство по внедрению ИСО 31000

ГОСТ Р 51901.16 (МЭК 61164:2004) Менеджмент риска. Повышение надежности. Статистические критерии и методы оценки

ГОСТ Р 51904 Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию

ГОСТ Р 53622 Информационные технологии. Информационно-вычислительные системы. Стадии и этапы жизненного цикла, виды и комплектность документов

ГОСТ Р 53647.1 Менеджмент непрерывности бизнеса. Часть 1. Практическое руководство

ГОСТ Р 54145 Менеджмент рисков. Руководство по применению организационных мер безопасности и оценки рисков. Общая методология

Издание официальное

ГОСТ Р 56920—2024 Системная и программная инженерия. Тестирование программного обеспечения. Общие положения

ГОСТ Р 56921/ISO/IEC/IEEE 29119-2:2013 Системная и программная инженерия. Тестирование программного обеспечения. Часть 2. Процессы тестирования

ГОСТ Р 56922/ISO/IEC/IEEE 29119-3:2013 Системная и программная инженерия. Тестирование программного обеспечения. Часть 3. Документация тестирования

ГОСТ Р 56939 Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования

ГОСТ Р 57193 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем

ГОСТ Р 58412 Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Угрозы безопасности информации при разработке программного обеспечения

ГОСТ Р 58606/ISO/IEC/IEEE 15939:2017 Системная и программная инженерия. Процесс измерения

ГОСТ Р 58771 Менеджмент риска. Технологии оценки риска

ГОСТ Р 59276 Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения

ГОСТ Р 59277 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта

ГОСТ Р 59329 Системная инженерия. Защита информации в процессах приобретения и поставки продукции и услуг для системы

ГОСТ Р 59330 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления моделью жизненного цикла системы

ГОСТ Р 59331 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления инфраструктурой системы

ГОСТ Р 59332 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления портфелем проектов

ГОСТ Р 59333 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления человеческими ресурсами системы

ГОСТ Р 59334 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления качеством системы

ГОСТ Р 59335 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления знаниями о системе

ГОСТ Р 59336 Системная инженерия. Защита информации в процессе планирования проекта

ГОСТ Р 59337 Системная инженерия. Защита информации в процессе оценки и контроля проекта

ГОСТ Р 59338 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления решениями

ГОСТ Р 59339 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления рисками для системы

ГОСТ Р 59340 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления конфигурацией системы

ГОСТ Р 59341 Системная инженерия. Защита информации в процессе управления информацией системы

ГОСТ Р 59342 Системная инженерия. Защита информации в процессе измерений системы

ГОСТ Р 59344 Системная инженерия. Защита информации в процессе анализа бизнеса или назначения системы

ГОСТ Р 59345 Системная инженерия. Защита информации в процессе определения потребностей и требований заинтересованной стороны для системы

ГОСТ Р 59346 Системная инженерия. Защита информации в процессе определения системных требований

ГОСТ Р 59347 Системная инженерия. Защита информации в процессе определения архитектуры системы

ГОСТ Р 59348 Системная инженерия. Защита информации в процессе определения проекта

ГОСТ Р 59349 Системная инженерия. Защита информации в процессе системного анализа

ГОСТ Р 59350 Системная инженерия. Защита информации в процессе реализации системы

ГОСТ Р 59351 Системная инженерия. Защита информации в процессе комплексирования системы

ГОСТ Р 59352 Системная инженерия. Защита информации в процессе верификации системы

ГОСТ Р 59353 Системная инженерия. Защита информации в процессе передачи системы

ГОСТ Р 59354 Системная инженерия. Защита информации в процессе аттестации системы

ГОСТ Р 59355 Системная инженерия. Защита информации в процессе функционирования системы

ГОСТ Р 59356 Системная инженерия. Защита информации в процессе сопровождения системы

ГОСТ Р 59357 Системная инженерия. Защита информации в процессе изъятия и списания системы

ГОСТ Р 59853 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ Р 59898 Оценка качества систем искусственного интеллекта. Общие положения

ГОСТ Р 59989 Системная инженерия. Системный анализ процесса управления качеством системы

ГОСТ Р 59990 Системная инженерия. Системный анализ процесса оценки и контроля проекта

ГОСТ Р 59991 Системная инженерия. Системный анализ процесса управления рисками для системы

ГОСТ Р 59992 Системная инженерия. Системный анализ процесса управления моделью жизненного цикла системы

ГОСТ Р 59993 Системная инженерия. Системный анализ процесса управления инфраструктурой системы

ГОСТ Р 59994 Системная инженерия. Системный анализ процесса гарантии качества для системы

ГОСТ Р 70250 Системы искусственного интеллекта на автомобильном транспорте. Варианты использования и состав функциональных подсистем искусственного интеллекта

ГОСТ Р 70462.1/ISO/IEC TR 24029-1—2022 Информационные технологии. Искусственный интеллект. Оценка робастности нейронных сетей. Часть 1. Обзор

ГОСТ Р 71303 Системная и программная инженерия. Возможности программных инструментариев для организационного управления инцидентами. Общие положения

ГОСТ Р 71304 Системная и программная инженерия. Гарантии обеспечения качества систем и программных средств. Общие положения

ГОСТ Р 71438 Информационные технологии. Оценка процессов. Система измерения процессов для оценки их возможностей

ГОСТ Р 71439 Системная и программная инженерия. Методы и инструментарии продуктовой линейки программных средств и систем. Общие положения

ГОСТ Р 71440 Информационные технологии. Оценка процессов. Руководство по определению рисков в процессах

ГОСТ Р 71998 Информационные технологии. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения. Определение качества ИТ-услуг

ГОСТ Р ИСО 9001 Системы менеджмента качества. Требования

ГОСТ Р ИСО 17359 Контроль состояния и диагностика машин. Общее руководство

ГОСТ Р ИСО 31073 Менеджмент риска. Словарь

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026 Информационная технология. Уровни целостности систем и программных средств

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-4 Системная и программная инженерия. Гарантирование систем и программного обеспечения. Часть 4. Гарантии жизненного цикла

ГОСТ Р ИСО/МЭК 16085 Менеджмент риска. Применение в процессах жизненного цикла систем и программного обеспечения

ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1 Информационные технологии. Менеджмент сервисов. Часть 1. Требования к системе менеджмента сервисов

ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010 Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов

ГОСТ Р ИСО/МЭК 25023 Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программной продукции (SQuaRE). Измерения качества системы и программной продукции

ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования

ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002 Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Свод норм и правил применения мер обеспечения информационной безопасности

ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности

ГОСТ Р ИСО/МЭК 33001 Информационные технологии. Оценка процесса. Понятия и терминология

ГОСТ Р МЭК 61069-1 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 1. Терминология и общие концепции

ГОСТ Р МЭК 61069-2 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 2. Методология оценки

ГОСТ Р МЭК 61069-3 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 3. Оценка функциональности системы

ГОСТ Р МЭК 61069-4 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 4. Оценка производительности системы

ГОСТ Р МЭК 61069-5 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 5. Оценка надежности системы

ГОСТ Р МЭК 61069-6 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 6. Оценка эксплуатабельности системы

ГОСТ Р МЭК 61069-7 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 7. Оценка безопасности системы

ГОСТ Р МЭК 61069-8 Измерение, управление и автоматизация промышленного процесса. Определение свойств системы с целью ее оценки. Часть 8. Оценка других свойств системы

ГОСТ Р МЭК 61508-1 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 61508-2 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 2. Требования к системам

ГОСТ Р МЭК 61508-4 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 4. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 61508-5 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 5. Рекомендации по применению методов определения уровней полноты безопасности

ГОСТ Р МЭК 61508-6 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 6. Руководство по применению ГОСТ Р МЭК 61508-2 и ГОСТ Р МЭК 61508-3

ГОСТ Р МЭК 61508-7 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 7. Методы и средства

ГОСТ Р МЭК 62264-1 Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология

ГОСТ Р МЭК 62508 Менеджмент риска. Анализ влияния на надежность человеческого фактора

ГОСТ Р МЭК 62628 Надежность в технике. Руководство по обеспечению надежности программного обеспечения

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 ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 27.101, ГОСТ Р 27.102, ГОСТ Р 59853, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-4, ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1, ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001, ГОСТ Р ИСО/МЭК 33001, ГОСТ Р ИСО 31073, ГОСТ Р 58606, ГОСТ Р 59989, ГОСТ Р 59991, ГОСТ Р 59994, ГОСТ Р МЭК 61508-4, ГОСТ Р МЭК 62264-1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **актив:** Что-либо, что имеет ценность для организации.

Примечание — Существуют различные типы активов:
- информация;
- программное обеспечение;
- материальные активы, например компьютер;
- услуги;
- люди и их квалификация, навыки и опыт;
- нематериальные активы, такие как репутация и имидж.

3.2

аттестация (валидация): Подтверждение (на основе представления объективных подтверждений) того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены.

Примечание — Валидация в контексте ЖЦ представляет собой совокупность действий, гарантирующих и обеспечивающих уверенность в том, что система способна реализовать свое предназначение, текущие и перспективные цели.

[ГОСТ Р 59354—2021, пункт 3.1.1]

3.3

верификация: Подтверждение (на основе предоставления объективных подтверждений) того, что заданные требования полностью выполнены.

Примечание — Верификация в контексте ЖЦ представляет собой совокупность действий по сравнению полученного результата ЖЦ с требуемыми характеристиками для этого результата. Результатами ЖЦ могут являться (но не ограничиваться ими) заданные требования, описание проекта и непосредственно система.

[ГОСТ Р 59352—2021, пункт 3.1.2]

3.4

допустимый риск: Риск, который в данной ситуации считают приемлемым при существующих общественных ценностях.

[ГОСТ Р 51898—2002, пункт 3.7]

3.5

заинтересованная сторона: Индивидуум или организация, имеющая право, долю, требование или интерес в системе или в обладании ее характеристиками, удовлетворяющими их потребности и ожидания.

Пример — Конечные пользователи, организации конечного пользователя, поддерживающие стороны, разработчики, производители, обучающие стороны, сопровождающие и утилизирующие организации, приобретающие стороны, организации поставщика, органы регуляторов.

Примечание — Некоторые заинтересованные стороны могут иметь противоположные интересы в системе.

[ГОСТ Р 57193—2025, пункт 3.1.11]

3.6

ИТ-услуга: Услуга с использованием средств ИТ.

[ГОСТ Р 71998—2025, пункт 3.5]

3.7

качество программного средства: Совокупность свойств программного средства, которые обусловливают его пригодность удовлетворять заданные или подразумеваемые потребности в соответствии с его назначением.

[ГОСТ 28806—90, статья 1.6]

3.8

качество используемой информации в системе: Совокупность свойств используемой информации, обусловливающих ее пригодность для последующего применения в соответствии с целевым назначением в системе.

[Адаптировано из ГОСТ Р 59341—2021, пункт 3.1.13]

3.9

качество при использовании: Степень, с которой система или программные средства, используемые конкретными пользователями, отвечают требованиям и удовлетворяют потребности в достижении конкретных целей с заданной эффективностью, производительностью и безопасностью в конкретных условиях использования.

[Адаптировано из ГОСТ Р ИСО/МЭК 25000—2021, пункт 4.24]

3.10

качество ИТ-услуги: Совокупность свойств, обусловливающих пригодность услуги, ИТ-услуги, в соответствии с ее целевым назначением.

[Адаптировано из ГОСТ Р 59341—2021, пункт 3.1.14]

3.11

качество продукции: Совокупность свойств продукции, обусловливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

[ГОСТ 15467—79, пункт 1.3]

3.12

качество системы: Совокупность свойств, обусловливающих пригодность системы к ее использованию в соответствии с целевым назначением.

[Адаптировано из ГОСТ Р 59341—2021, пункт 3.1.14]

3.13

контекст использования (для моделируемой системы): Пользователи, задачи, оборудование (аппаратные средства, программные средства, материалы), физическая и социальная среда в моделируемой системе, сценарии возникновения и развития угроз нормальному использованию, реализуемые способы и технологии противодействия угрозам качеству и восстановления необходимой целостности моделируемой системы после реализации угроз.

[Адаптировано из ГОСТ Р ИСО/МЭК 25000—2021, пункт 4.2]

3.14 **модель системы** (подсистемы, элемента системы): Результат преобразования реальной системы (подсистемы, элемента системы) по определенной логике к формализованному представлению с направленностью на подчеркивание тех свойств, которые важны для исследования критичных сущностей этой системы (подсистемы, элемента системы) при использовании по назначению.

3.15 **модель качества рассматриваемого объекта** (системы, подсистемы, системного элемента, процесса, продукта, услуги, информации): Формализованное представление характеристик качества рассматриваемого объекта с принятыми предположениями и допущениями, позволяющее исследовать критичные для качества сущности этого объекта в условиях его создания и/или применения, учитывающее структурные связи между переменными или постоянными элементами формализованного описания объекта, задаваемые условия и ограничения.

3.16

принятие решения в режиме реального времени: Принятие решения по реализации предупреждающих действий или возможного решения об осознанном бездействии в сложившихся условиях за такое время, в течение которого выполнение этих предупреждающих действий является практически осуществимым и обоснованно целесообразным.

[ГОСТ Р 59341—2021, пункт 3.1.24]

3.17

продукт (продукция): Выход организации, который может быть произведен без какого-либо взаимодействия между организацией и потребителем.

Примечания

1 Производство продукции достигается без какого-либо необходимого взаимодействия между поставщиком и потребителем, но может часто включать этот элемент услуги при поставке продукции потребителю.

2 Превалирующий элемент продукции — это то, что она, как правило, является материальной.

3 Техническое средство является материальным, и его количество выражается исчисляемой характеристикой (например, шины). Перерабатываемые материалы являются материальными, и их количество выражается непрерывной характеристикой (например, топливо и безалкогольные напитки). Технические средства и перерабатываемые материалы часто называют товарами. Программное средство состоит из информации независимо от носителя (например, компьютерная программа, мобильное приложение для телефона, инструкция по эксплуатации, словарь, музыкальные композиции с авторским правом, водительское удостоверение).

4 Под ИКТ-продуктом понимают продукт, использующий ИКТ и являющийся частью информационной системы. К ИКТ-продуктам относятся аппаратное обеспечение (в том числе датчики и средства связи), программные продукты, информация. ИКТ-продукт представляет собой сочетание одного или нескольких технологических компонентов (таких, как облачные технологии, Интернет, информация, мультимедиа, средства связи, аппаратное обеспечение, микропрограммы, программное обеспечение и промежуточное программное обеспечение), с помощью которых реализованы современные компьютерные технологии, позволяющие людям и организациям взаимодействовать и работать в цифровой среде. В понятие ИКТ-продукта не входят люди (в том числе пользователи), машины, инфраструктура и другие объекты, не зависящие от средств связи и данных.

[Адаптировано из ГОСТ Р ИСО 9000—2015, пункт 3.7.6]

3.18

проект: Усилия с определенными датами начала и окончания, предпринятые для создания продукции или услуг в соответствии с заданными ресурсами и требованиями.

Примечание — Проект может рассматриваться как уникальный процесс, включающий в себя скоординированные и управляемые виды деятельности, и может быть комбинацией видов деятельности из процессов проекта и технических процессов, определенных в настоящем стандарте.

[ГОСТ Р 59341—2021, пункт 3.1.32]

3.19

работоспособное состояние: Состояние элемента, характеризуемое его способностью выполнять требуемую функцию, предполагая, что внешними ресурсами, при необходимости, элемент обеспечен.

[ГОСТ Р 57329—2016, статья 6.5]

3.20

ремонт: Комплекс технологических операций и организационных действий по восстановлению работоспособности, исправности и ресурса объекта и/или его составных частей.

Примечание — Ремонт включает операции локализации, диагностирования, устранения неисправности и контроль функционирования.

[ГОСТ 18322—2016, статья 2.1.2]

3.21

система: Комбинация взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких поставленных целей.

Примечания

1 Система — широкое понятие, может рассматриваться, например, как какой-то продукт или предоставляемые услуги, как комплекс мер по управлению или по обеспечению безопасности и работоспособности какого-либо объекта, как экономический регион, как репутация политического деятеля или совокупность мер по защите духовно-нравственных ценностей в обществе.

2 На практике интерпретация данного термина зачастую уточняется с помощью ассоциативного существительного, например система самолета.

[Адаптировано из ГОСТ Р 57193—2025, пункт 3.1.39]

3.22

системная инженерия: Междисциплинарный подход, управляющий полным техническим и организаторским усилием, требуемым для преобразования ряда потребностей заинтересованных сторон, ожиданий и ограничений в решение и для поддержки этого решения в течение его жизни.

[ГОСТ Р 57193—2025, пункт 3.1.42]

3.23

системный элемент: Представитель совокупности элементов, образующих систему.

Пример — Системный элемент может представлять собой технические и программные средства, данные, людей, процессы (например, процессы для обеспечения услуг пользователям), процедуры (например, инструкции оператору), средства, материалы и природные объекты (например, вода, живые организмы, минералы) или любые их сочетания.

Примечание — Системный элемент является отдельной частью системы, которая может быть создана для полного выполнения заданных требований.

[ГОСТ Р 57193—2025, пункт 3.1.41]

3.24

сопровождение системы: Комплекс технических, технологических операций и организационных действий, направленных на поддержку работоспособности, устранение неисправностей, обеспечение и/или повышение безопасности, качества и эффективности системы при ее эксплуатации.

Примечание — Сопровождение системы включает в себя техническое обслуживание и ремонт отдельного технического оборудования и комплексов оборудования, сопровождение программных средств и систем, поддержку и необходимые работы по совершенствованию информационного, математического, методического, метрологического, организационного, программного, технического и иных видов обеспечения системы.

[ГОСТ Р 59356—2021, пункт 3.1.38]

3.25

техническое обслуживание; ТО: Комплекс технологических операций и организационных действий по поддержанию работоспособности или исправности объекта при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

[ГОСТ 18322—2016, статья 2.1.1]

3.26

требование: Требуемая (ожидаемая) количественная или качественная характеристика или свойство объекта, а также связанные ограничения и условия.

[ГОСТ Р 59194—2020, пункт 3.1.21]

3.27

целостность моделируемой системы: Состояние моделируемой системы, которое отвечает целевому назначению модели системы в течение задаваемого периода прогноза.

[ГОСТ Р 59341—2021, пункт 3.1.31]

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ЖЦ — жизненный цикл;

ИКТ— информационно-коммуникационные технологии;

ИТ — информационные технологии;

ПО — программное обеспечение;

ПС — программные средства;

СИИ — системы искусственного интеллекта;

ABS — антиблокировочная тормозная система.

5 Обзор моделей качества

Модель качества рассматриваемой системы (подсистемы, элемента системы), в том числе ПС, которое также формально может быть рассмотрено как система, подсистема или элемент системы, описывает формализованное представление характеристик качества реальной системы (подсистемы, элемента системы) в контексте ее использования с принятыми предположениями и допущениями относительно используемых методов системного анализа. Модель качества учитывает структурные связи между переменными или постоянными элементами формализованного описания, задаваемые условия и ограничения и позволяет с использованием соответствующих показателей исследовать критичные для качества сущности рассматриваемой системы в условиях ее создания и/или применения. Качество систем при их использовании напрямую связано с результативностью решения конкретных задач. Например, обеспечение качества различных государственных систем в той или иной степени направлено на решение глобальных задач обеспечения национальной безопасности Российской Федерации (см. [1]—[11]), в частности:

- задач реализации государственной стратегии в экономике;
- эффективного функционирования, обеспечения безопасности и развития сложных народно-хозяйственных, инженерно-технических, транспортных систем, систем связи и коммуникаций, электроэнергетики, топливно-энергетического комплекса, нефтяной, газовой и нефтехимической промышленности, трубопроводного транспорта, строительного комплекса;
- защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- технической диагностики, управления ресурсом эксплуатации, снижения экономических, экологических и социальных ущербов от природных и природно-техногенных катастроф и нарушений качества, безопасности и эффективности критически и стратегически важных систем.

Модели качества описывают определенным набором характеристик, оцениваемых с использованием специальных показателей и методов, позволяющих проведение системного анализа. В свою очередь, методы системного анализа включают математические модели и методы оценки показателей и обоснования их допустимых значений, модели и методы прогнозирования рисков, связанных с нарушением качества, и обоснования допустимых рисков, методы определения существенных угроз и условий и обоснования управленческих воздействий для удержания рисков в допустимых пределах, методы поддержки принятия решений в ЖЦ системы (см. ГОСТ Р 59994).

Оцениваемые показатели не всегда поддерживаются математическими моделями, т. е. могут быть оценены на субъективном уровне экспертами (см. положения по экспертной оценке, приведенные в ГОСТ Р ИСО 9001, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-4, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010, ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005, ГОСТ Р 71303, ГОСТ Р 71304, ГОСТ Р 71438, ГОСТ Р 71440, ГОСТ Р 71998).

В приложениях к ГОСТ Р 59329, ГОСТ Р 59330, ГОСТ Р 59331, ГОСТ Р 59332, ГОСТ Р 59333, ГОСТ Р 59334, ГОСТ Р 59335, ГОСТ Р 59336, ГОСТ Р 59337, ГОСТ Р 59338, ГОСТ Р 59339, ГОСТ Р 59340,

ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р 59342, ГОСТ Р 59344, ГОСТ Р 59345, ГОСТ Р 59346, ГОСТ Р 59347, ГОСТ Р 59348, ГОСТ Р 59349, ГОСТ Р 59350, ГОСТ Р 59351, ГОСТ Р 59352, ГОСТ Р 59353, ГОСТ Р 59354, ГОСТ Р 59355, ГОСТ Р 59356, ГОСТ Р 59357, ГОСТ Р 59989, ГОСТ Р 59990, ГОСТ Р 59991, ГОСТ Р 59992, ГОСТ Р 59993, ГОСТ Р 59994 оцениваемые показатели поддерживаются математическими моделями систем, а результаты системного анализа моделируемых систем в контексте их использования распространяются на реальные системы. Результаты применения моделей качества используют для оценки, контроля и обеспечения качества, безопасности и эффективности автоматизированных систем, программно-технических комплексов, устройств или СИИ, а также для управления рисками при реализации различных процессов в их ЖЦ (см. ГОСТ Р 27.102, ГОСТ Р 57193, ГОСТ Р 59329, ГОСТ Р 59330, ГОСТ Р 59331, ГОСТ Р 59332, ГОСТ Р 59333, ГОСТ Р 59334, ГОСТ Р 59335, ГОСТ Р 59336, ГОСТ Р 59337, ГОСТ Р 59338, ГОСТ Р 59339, ГОСТ Р 59340, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р 59342, ГОСТ Р 59344, ГОСТ Р 59345, ГОСТ Р 59346, ГОСТ Р 59347, ГОСТ Р 59348, ГОСТ Р 59349, ГОСТ Р 59350, ГОСТ Р 59351, ГОСТ Р 59352, ГОСТ Р 59353, ГОСТ Р 59354, ГОСТ Р 59355, ГОСТ Р 59356, ГОСТ Р 59357, ГОСТ Р 59853, ГОСТ Р 59989, ГОСТ Р 59990, ГОСТ Р 59991, ГОСТ Р 59992, ГОСТ Р 59993, ГОСТ Р 59994, ГОСТ Р МЭК 61069-1, ГОСТ Р МЭК 61069-2, ГОСТ Р МЭК 61069-3, ГОСТ Р МЭК 61069-4, ГОСТ Р МЭК 61069-5, ГОСТ Р МЭК 61069-6, ГОСТ Р МЭК 61069-7, ГОСТ Р МЭК 61069-8, ГОСТ Р МЭК 62508, ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ IEC 61508-3, ГОСТ Р МЭК 61508-5, ГОСТ Р МЭК 61508-6, ГОСТ Р 71303, ГОСТ Р 71304, ГОСТ Р 71438, ГОСТ Р 71440, ГОСТ Р 71998).

6 Связь характеристик, показателей и контекста использования

При определении характеристик и показателей для модели качества системы, в том числе ПС, а также при описании контекста использования системы руководствуются следующими основными положениями:

- каждая модель качества должна быть ориентирована на конкретную рассматриваемую систему. Для этой системы должны быть сформулированы цели и поставлены задачи системного анализа, которые подлежат достижению и решению с применением модели качества;
- модель качества описывают набором характеристик, которые в совокупности охватывают измеряемые и/или оцениваемые свойства качества рассматриваемой системы;
- для характеристик и показателей качества могут выделяться 1-й, 2-й и, при необходимости, более глубокие уровни детализации характеристик и показателей, которые в совокупности формально охватывают весь диапазон свойств качества для достижения сформулированных целей и решения поставленных задач системного анализа;
- при количественной оценке свойств качества рассматриваемой системы используемые показатели определяют таким образом, чтобы они являлись взаимоисключающими с формальной точки зрения. В ином случае требуется доопределение на уровне условий, допущений, предположений;
- каждая характеристика 1-го уровня (а также подхарактеристика 2-го, более высокого уровня детализации) должна быть связана с одним или несколькими показателями, определение и расчет которых поддерживаются математическими моделями или логически обоснованными экспертными правилами в рамках принятой формализации.

Различные примеры структуры характеристик и показателей качества представлены на рисунках 1—3.

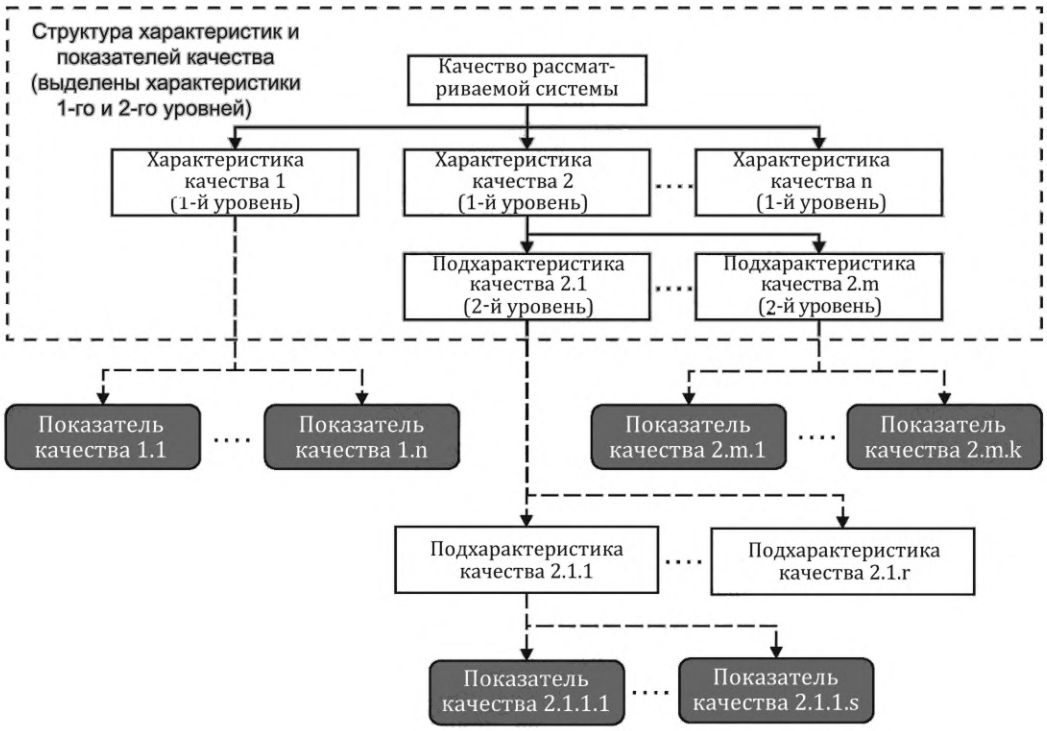
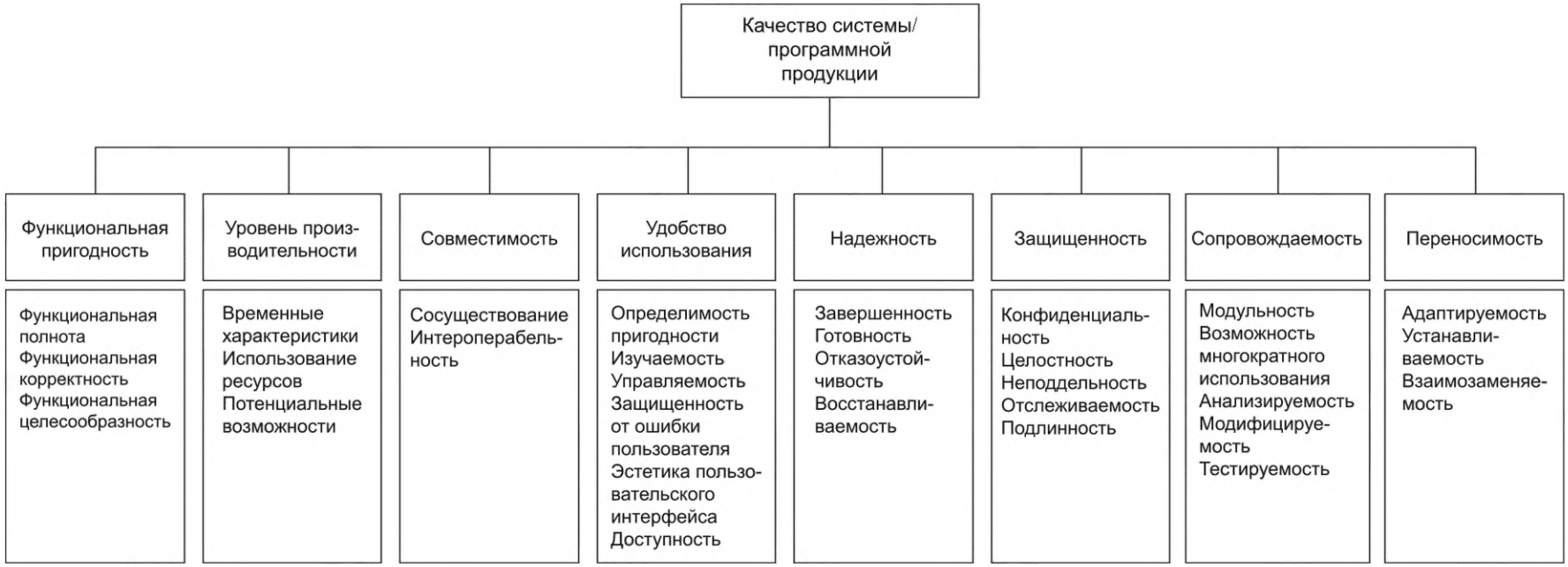


Рисунок 1 — Абстрактный пример структуры характеристик и показателей качества



Примечание — В нижних строчках рисунка 2 приведены характеристики 2-го уровня (подхарактеристики).

Рисунок 2 — Пример характеристик качества программной системы/продукции по ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010



Рисунок 3 — Пример характеристик и показателей качества функционирования информационной системы по ГОСТ Р 59341

Характеристики качества различных уровней отражают различные требования к качеству, влияющие на возможности рассматриваемой системы. Эти характеристики можно измерить или оценить с помощью показателей качества. Значимость характеристик модели качества может варьироваться в зависимости от конкретного типа оцениваемой системы. В процессе работы возможны ситуации, когда улучшение одной характеристики качества приведет к ухудшению другой: например, повышение уровня безопасности снизит удобство использования, а разработка ПО с целью повышения производительности усложнит систему, что негативно скажется на ее техническом обслуживании.

Показатели качества используют для оценки различных свойств качества и возможностей системы в контексте требований к качеству, в том числе с использованием математических методов и моделей. Примеры применимых для системного анализа математических методов расчета показателей рисков применительно к типовым процессам ЖЦ различных систем приведены в ГОСТ Р 59329, ГОСТ Р 59330, ГОСТ Р 59331, ГОСТ Р 59332, ГОСТ Р 59333, ГОСТ Р 59334, ГОСТ Р 59335, ГОСТ Р 59336, ГОСТ Р 59337, ГОСТ Р 59338, ГОСТ Р 59339, ГОСТ Р 59340, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р 59342, ГОСТ Р 59344, ГОСТ Р 59345, ГОСТ Р 59346, ГОСТ Р 59347, ГОСТ Р 59348, ГОСТ Р 59349, ГОСТ Р 59350, ГОСТ Р 59351, ГОСТ Р 59352, ГОСТ Р 59353, ГОСТ Р 59354, ГОСТ Р 59355, ГОСТ Р 59356, ГОСТ Р 59357, ГОСТ Р 59989, ГОСТ Р 59990, ГОСТ Р 59991, ГОСТ Р 59992, ГОСТ Р 59993, ГОСТ Р 59994. Пользователи моделей качества и их показателей должны определить взаимосвязи и обеспечить прослеживаемость от характеристик и показателей качества до свойств рассматриваемой системы. Это позволит всем заинтересованным сторонам понять, как оценивалась рассматриваемая система и как интерпретировались количественные результаты ее моделирования в конкретном контексте использования.

Контекст использования системы и ПС представляет собой совокупность следующих взаимодействующих факторов:

- пользователи: типы людей, которые будут использовать систему;
- цели: намерения пользователей, которые они хотят реализовать с помощью системы;
- пользовательская среда: ситуации и условия, в рамках которых пользователи применяют систему;
- системный контекст: сценарии применения, информационные нагрузки, технические возможности, ожидаемые и достигаемые эффекты от применения системы.

Пример места различных моделей качества относительно типов рассматриваемых систем приведен на рисунке 4. Рассматриваемыми системами в примере выступают информационная система, результатом функционирования которой являются ИКТ-продукты (ПО, информация, аппаратное обеспечение и средства связи), и система оказываемых ИТ-услуг, осуществляющая предоставление пользователям запрашиваемых услуг. При этом используют модель качества ИКТ-продукта (применительно к ПО, аппаратному обеспечению и средствам связи), модель качества информации и модель качества системы ИТ-услуг. В свою очередь, модель качества при использовании рассматриваемых систем применяют в соответствующем контексте использования.

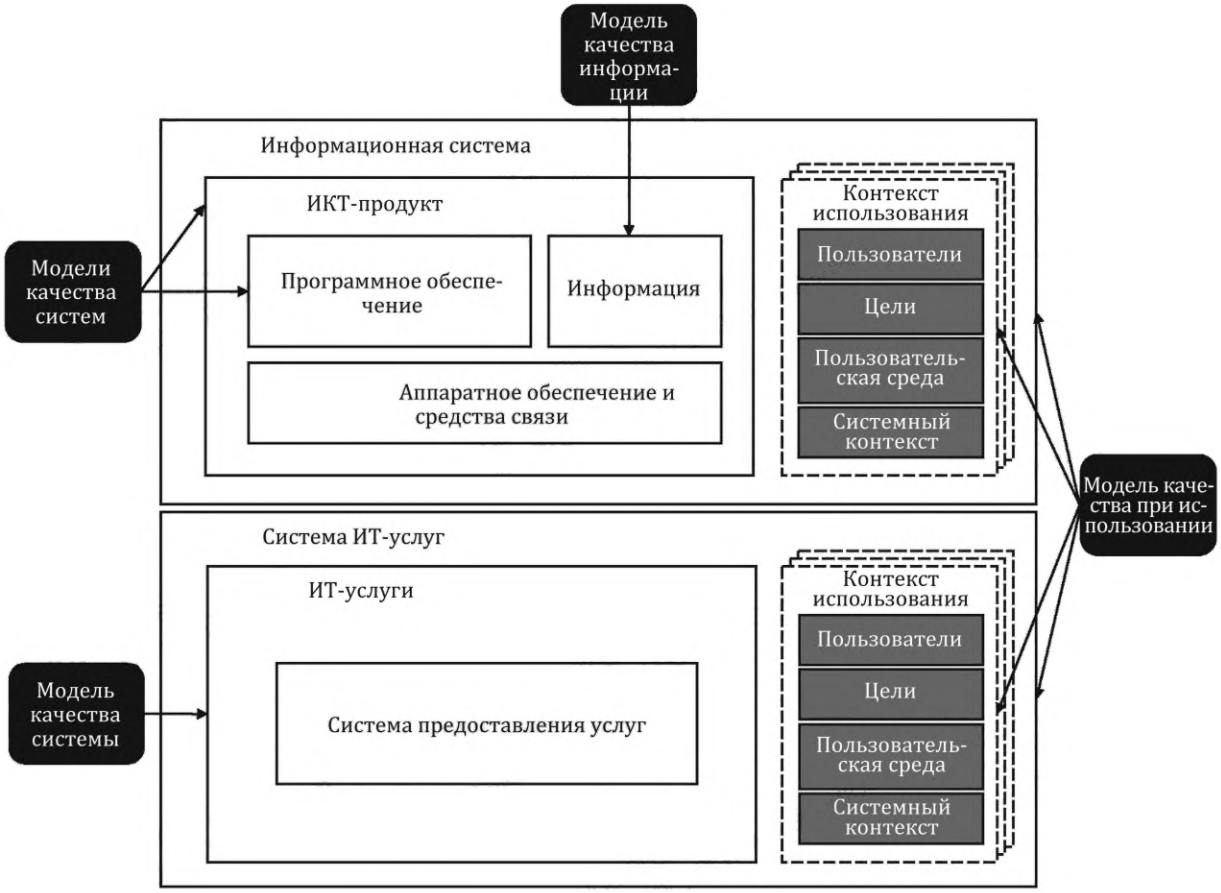


Рисунок 4 — Пример места различных моделей качества относительно некоторых типов рассматриваемых систем

Модели качества помогают определить цели в обеспечении качества, включая цели системного анализа качества. Эти цели определяют в результате анализа требований к качеству, формируемых на основе целей и потребностей заинтересованных сторон. Характеристики качества помогают с различных сторон описать ожидаемое и достигаемое качество. Количественные показатели качества позволяют оценивать свойства качества рассматриваемой системы для обеспечения уверенности в том, что возможности системы обеспечивают достижение целей и удовлетворяют требованиям в области качества. Связь характеристик, показателей и контекста использования в моделях качества и их роли в обеспечении качества рассматриваемой системы отражена на рисунке 5.

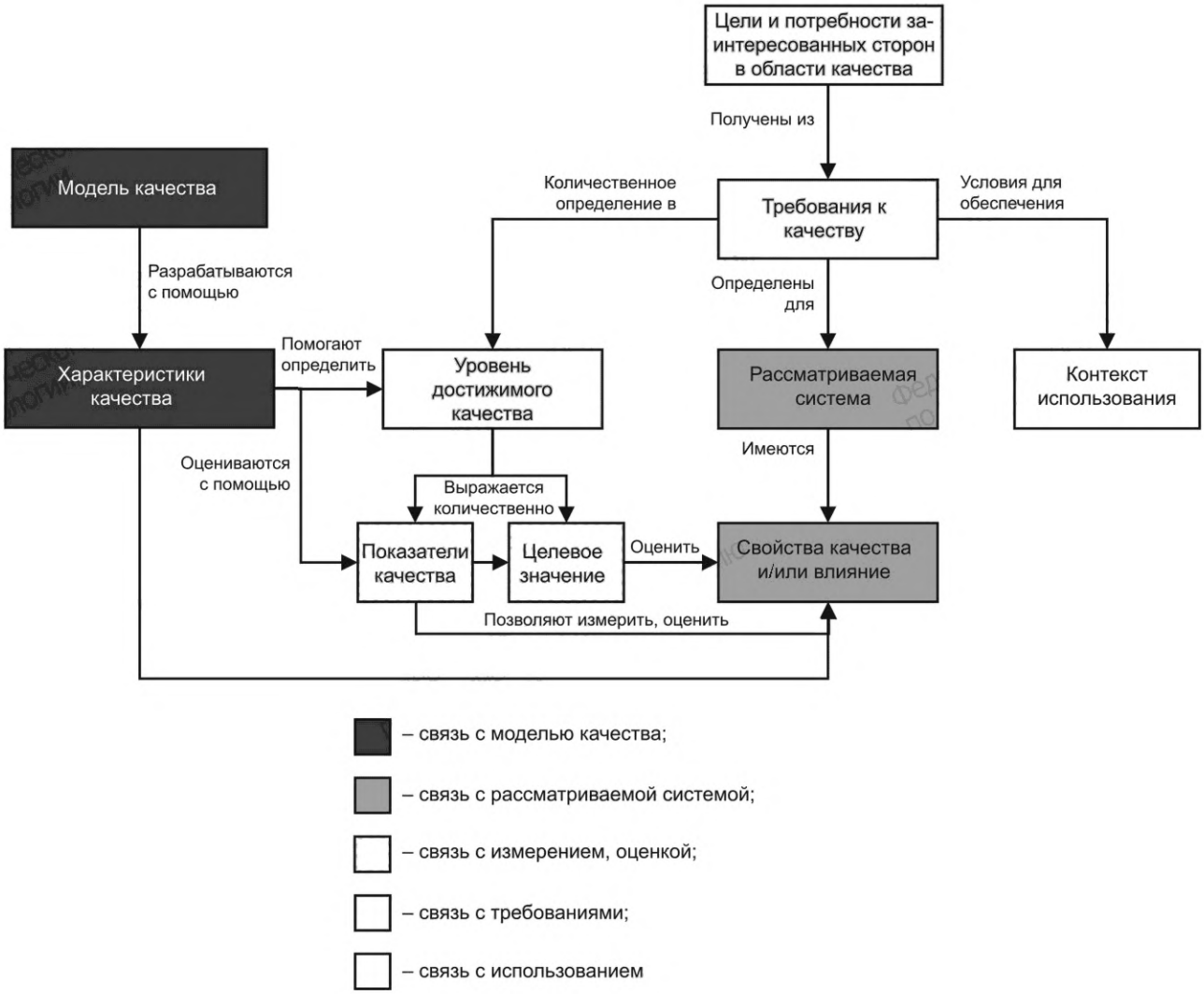


Рисунок 5 — Связь характеристик, показателей и контекста использования в моделях качества и их роли

Контекст использования рассматриваемой системы может повлиять на приоритетность требований к качеству применительно к различным подсистемам или элементам системы. Применительно к информационной системе конкретные требования к надежности, необходимой полноте, достоверности и защищенности информации будут приоритетными для всех онлайн-транзакций. Требования к качеству, связанные с сопровождаемостью, переносимостью и совместимостью ПС, будут приоритетными для корпоративных ИТ-услуг. Другие требования к качеству ПС, такие как функциональная пригодность, уровень производительности, удобство использования, будут приоритетными для пользовательских интерфейсов (см. рисунки 2, 3). Требования к качеству могут выступать в качестве условий в различных контекстах использования. Например, время реакции (отклика) может включать условные критерии, которые позволяют определить нужды разных категорий пользователей системы к принятию решений в режиме реального времени. Соглашение об уровне обслуживания может содержать условные требования к качеству, например ограничение времени восстановления для различных элементов системы.

7 Применение моделей качества

7.1 Общие положения

Модели качества применимы для различных целей, отличающихся для разных заинтересованных сторон системы. Заинтересованными сторонами могут выступать:

- заказчики и заинтересованные стороны со стороны бизнеса — определяют требования к качеству и совместно с бизнес-аналитиками преобразуют их в системные требования;
- бизнес-аналитики — выявляют и разрабатывают системные требования (во многих случаях должны быть предусмотрены нефункциональные требования к качеству на основе потребностей заинтересованных сторон и контекста использования);
- менеджеры по работе с поставщиками и менеджеры по закупкам — управляют внешними поставщиками от имени организации и обеспечивают соответствие качества поставляемых ИКТ-продуктов целевым показателям и договорным соглашениям;
- регуляторы — устанавливают правила, нормы и стандарты, которым должны соответствовать конкретные системы в определенных областях приложения;
- пользователи — применяют конкретные системы для достижения своих целей;
- общество — в случаях, когда система влияет на окружающую среду, финансы, безопасность или другие значимые аспекты жизни затронутого сообщества;
- архитекторы, разработчики, специалисты по технической поддержке и системные интеграторы — проектируют, внедряют, осуществляют сопровождение, измеряют, оценивают ИКТ-продукты, а также системы или системы систем, в состав которых они входят, и управляют их качеством для внутренних и внешних заказчиков;
- менеджеры по ИКТ-продуктам — обеспечивают учет требований и ожиданий к качеству в процессе разработки и технической поддержки для создания ИКТ-продуктов, отвечающих потребностям и целям заказчика;
- специалисты по менеджменту качества — устанавливают организационные стандарты качества, тестируют и оценивают ИКТ-продукты на соответствие целям качества, в некоторых случаях утверждают ИКТ-продукты для выпуска в производство; также они могут адаптировать и расширять модели и показатели качества для рационального соответствия контексту использования;
- независимые эксперты — оценивают качество систем и ИКТ-продуктов независимо от организации-разработчика;
- операторы-контролеры — осуществляют контроль работы ИКТ-продуктов и системы в производственной среде и обрабатывают возникающие инциденты.

Для достижения целей заинтересованных сторон модели качества могут быть применены:

- для определения требований к качеству;
- обеспечения качества при проектировании;
- оценки качества;
- измерения показателей качества;
- управления качеством.

7.2 Применение для определения требований к качеству

Потребности заинтересованных сторон следует преобразовать в требования к качеству для достижения целей этих сторон в области качества (см. ГОСТ Р 57193, ГОСТ Р 59334, ГОСТ Р 59994). В этом могут участвовать бизнес-аналитики, пользователи, менеджеры по закупкам и другие заинтересованные стороны. Требования могут быть определены как качественно, так и количественно с помощью показателей качества. Чем точнее эти требования определены количественно, тем больше уверенности у заинтересованных сторон в способности системы удовлетворять их потребностям. Для определения требований к качеству применимы любые возможные модели рассматриваемых систем и методы, обеспечивающие приемлемое достижение поставленных целей. Примерами могут служить (см. ГОСТ Р 51904, ГОСТ Р 53647.1):

- документирование требований к качеству ИКТ-продуктов по измеримым показателям, связанным, например, со временем реагирования, защитой от несанкционированного использования, допустимым временем простоя, способностью к масштабированию при увеличении масштаба использования или способностью к взаимодействию с другими системами;

- документирование требований к качеству для обеспечения точности, доступности или прослеживаемости информации;

- документирование требований к качеству ИТ-услуг для обеспечения их непрерывности или адаптивности в рамках используемой информационной системы;

- документирование требований к качеству системы при использовании для оценки ее эффективности, удовлетворенности пользователей или негативных последствий после возможных нарушений целостности.

7.3 Применение для обеспечения качества при проектировании

Архитекторы, разработчики и другие специалисты, участвующие в проектировании системы, разработке ПС, написании кода или интеграции ИКТ-продуктов, должны преобразовать требования заинтересованных сторон к качеству в проверяемые свойства качества системы, ПС и способов применения моделей качества. Требования заинтересованных сторон к качеству важны при принятии решений по архитектуре, платформе, структуре, проектированию и написанию кода, обеспечивающих соответствие систем и ИКТ-продуктов требованиям к качеству. Кроме того, специалисты по проектированию и разработке ПС должны убедиться в том, что разработанные архитектура и код обеспечивают структурную основу для поддержки нефункциональных и функциональных требований к качеству, предъявляемых заинтересованными сторонами (см. ГОСТ Р 51583, ГОСТ Р 56939, ГОСТ Р МЭК 62628, ГОСТ IEC 61508-3). Требования заинтересованных сторон определяют, какие характеристики качества важны и влияют на решения по проектированию и написанию кода, принятие рациональных архитектурных решений и выбор компонентов, которые следует добавить в систему для обеспечения должного уровня качества. Примерами могут служить:

- проектирование и написание кода ПС с акцентом на повышение безопасности путем устранения уязвимостей, улучшения технической поддержки за счет исключения излишней связности компонентов или внедрения механизмов отказоустойчивости;

- структурирование информации в целях ее эффективной и безопасной обработки, автоматическая проверка ее полноты или представление в форматах, доступных широкому кругу заинтересованных сторон;

- разработка ИТ-услуг совместно с поставщиками услуг, чтобы обеспечить настройку с учетом специфики клиента, быстрое восстановление после сбоев и легкость освоения;

- создание ИКТ-продуктов и ИТ-услуг с изначальным акцентом на повышение качества при использовании с помощью научно обоснованных рациональных действий, оптимизации бизнес-результатов и обеспечения удобства взаимодействия с пользователями.

7.4 Применение для оценки качества

Специалисты по контролю качества и приемочному тестированию, независимые эксперты, менеджеры по закупкам и другие заинтересованные стороны могут разрабатывать тестовые сценарии и реализовывать комплекс процедур по обеспечению качества. Чтобы оценить весь набор характеристик качества при верификации и валидации (аттестации), можно использовать функциональное тестирование, статический и динамический анализ, тестирование на проникновение, пользовательские лаборатории, доказательства корректности, приемочное тестирование, эксплуатационную оценку и иные методы, обеспечивающие соответствие требованиям к качеству системы.

Модель качества может служить руководством для создания наборов тестов для полной проверки и оценки атрибутов качества информационной системы. Примерами могут служить (например, с использованием моделей, рекомендуемых ГОСТ Р 56920, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р 71438, ГОСТ Р 71440, ГОСТ Р 71998):

- оценка нефункциональных, структурных атрибутов качества ИКТ-продукта с помощью статического анализа кода, тестирования на проникновение и нагрузочного тестирования, чтобы выявить недостатки надежности, способные привести к сбою системы, или уязвимости в безопасности, допускающие несанкционированный доступ к информации, или проблемы с эффективностью при высоких нагрузках;

- оценка полноты и достоверности оперируемой информации с помощью автоматизированных и ручных проверок, а также согласованности и прослеживаемости данных;

- оценка качества ИТ-услуг (надежности и своевременности реагирования системы, удобства использования услуги заказчиками, способности системы удовлетворять различным потребностям заинтересованных сторон с учетом требований к защите информации);

- оценка качества при использовании ИКТ-продуктов и ИТ-услуг с помощью математического моделирования, а также с помощью опросов, интервью или других методов оценки для определения удовлетворенности пользователей и последствий для бизнеса.

7.5 Применение для измерения показателей качества

Специалистам по измерению и обеспечению качества допускается использовать стандарты по измерениям для выбора показателей качества и оценки соответствия требованиям и критериям обеспечения качества (см. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-4, ГОСТ Р ИСО/МЭК 25023, ГОСТ Р 56920, ГОСТ Р 59342, ГОСТ Р 71304, ГОСТ Р 71438, ГОСТ Р 71439, ГОСТ Р 71998).

7.6 Применение для управления качеством

Руководители предприятий, главные конструкторы и инженеры, системные аналитики могут использовать модели качества для обоснования принимаемых решений в управлении качеством систем на различных этапах их ЖЦ. Примерами приложений моделей качества могут служить:

- использование информации о качестве (показатели и исторические данные об ИКТ-продуктах) для выбора между альтернативными системами или поставщиками, для проведения комплексной проверки ИКТ-продуктов при приобретении, для распределения ресурсов, для принятия решений о модернизации системы или выводе ее из эксплуатации, а также для выполнения других управленческих функций;
- использование результатов моделирования для выбора источников информации, принятия решения о необходимости архивирования и уничтожения информации, определения того, обеспечивают ли существующие средства защиты информации соответствие установленным требованиям и нормам (см. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002), а также для принятия других решений в отношении информации;
- использование информации о качестве ИТ-услуг для дополнительного обучения специалистов, изменения ИТ-услуг или способов их предоставления, для повышения доступности или производительности системы;
- использование информации о качестве для прогнозирования рисков, выявления «узких мест», требующих мер по улучшению системы.

Результаты применения моделей качества могут быть использованы в целях повышения эффективности выполнения системных процессов по ГОСТ Р 57193 за счет рационального упреждающего управления рисками (см. ГОСТ Р 59329, ГОСТ Р 59330, ГОСТ Р 59331, ГОСТ Р 59332, ГОСТ Р 59333, ГОСТ Р 59334, ГОСТ Р 59335, ГОСТ Р 59336, ГОСТ Р 59337, ГОСТ Р 59338, ГОСТ Р 59339, ГОСТ Р 59340, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р 59342, ГОСТ Р 59344, ГОСТ Р 59345, ГОСТ Р 59346, ГОСТ Р 59347, ГОСТ Р 59348, ГОСТ Р 59349, ГОСТ Р 59350, ГОСТ Р 59351, ГОСТ Р 59352, ГОСТ Р 59353, ГОСТ Р 59354, ГОСТ Р 59355, ГОСТ Р 59356, ГОСТ Р 59989, ГОСТ Р 59990, ГОСТ Р 59991, ГОСТ Р 59992, ГОСТ Р 59993, ГОСТ Р 59994).

Рекомендации по количественной оценке рисков приведены в ГОСТ IEC 61508-3, ГОСТ Р ИСО/МЭК 16085, ГОСТ Р ИСО 17359, ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005, ГОСТ Р 51901.1, ГОСТ Р 51901.7, ГОСТ Р 51901.16, ГОСТ Р 54145, ГОСТ Р 58771, ГОСТ Р 59329, ГОСТ Р 59330, ГОСТ Р 59331, ГОСТ Р 59332, ГОСТ Р 59333, ГОСТ Р 59334, ГОСТ Р 59335, ГОСТ Р 59336, ГОСТ Р 59337, ГОСТ Р 59338, ГОСТ Р 59339, ГОСТ Р 59340, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р 59342, ГОСТ Р 59344, ГОСТ Р 59345, ГОСТ Р 59346, ГОСТ Р 59347, ГОСТ Р 59348, ГОСТ Р 59349, ГОСТ Р 59350, ГОСТ Р 59351, ГОСТ Р 59352, ГОСТ Р 59353, ГОСТ Р 59354, ГОСТ Р 59355, ГОСТ Р 59356, ГОСТ Р 59989, ГОСТ Р 59990, ГОСТ Р 59991, ГОСТ Р 59992, ГОСТ Р 59993, ГОСТ Р 59994, ГОСТ Р МЭК 61069-1, ГОСТ Р МЭК 61069-2, ГОСТ Р МЭК 61069-3, ГОСТ Р МЭК 61069-4, ГОСТ Р МЭК 61069-5, ГОСТ Р МЭК 61069-6, ГОСТ Р МЭК 61069-7, ГОСТ Р МЭК 61069-8, ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ Р МЭК 61508-5, ГОСТ Р МЭК 61508-6, ГОСТ Р МЭК 61508-7, ГОСТ Р 71304, ГОСТ Р 71440, ГОСТ Р 71998. Примеры количественного прогнозирования рисков и решения задач системного анализа с использованием различных моделей и показателей качества приведены в ГОСТ Р 59331, ГОСТ Р 59333, ГОСТ Р 59335, ГОСТ Р 59338, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р 59345, ГОСТ Р 59346, ГОСТ Р 59347, ГОСТ Р 59356.

Примеры учета специфики в применении моделей качества для систем различного типа приведены в приложении А.

Примечание — С учетом специфики системы для количественной оценки показателей допускается применение любых научно обоснованных методов и моделей, обеспечивающих достижение целей, поставленных при проведении системного анализа.

Приложение А
(справочное)

Примеры учета специфики в применении моделей качества для систем
(адаптировано из ГОСТ Р 56920—2024, приложение А)

А.1 Общие положения

Многим конкретным системам свойственны специфические сопутствующие характеристики, с которыми можно связать возможные подходы к применению для них моделей качества. В настоящем приложении приведен ряд примеров, в которых такая связь продемонстрирована.

А.2 Системы искусственного интеллекта

СИИ существуют в различных формах и используются для решения целого ряда задач (например, поисковые системы, распознавание изображений, понимание и синтез речи). Какую бы форму ни принимала СИИ, она обычно сложна, трудна для понимания, а ее применение связано с множеством неопределенностей.

Типичные сопутствующие характеристики СИИ соответствуют характеристикам научно-технических систем, приведенных в А.14.

Для таких систем возможно проведение оценки качества с анализом метаморфической связи, когда учитывается влияние изменений во входных данных на ожидаемые выходные данные на основе требуемого поведения объекта тестирования.

Более подробно для модели качества см. ГОСТ Р 53622, ГОСТ Р 59276, ГОСТ Р 59277, ГОСТ Р 59898, ГОСТ Р 70250, ГОСТ Р 70462.1.

А.3 Автономные системы

Автономные системы относятся к широкому спектру областей применения и могут иметь различия с точки зрения технологии реализации. Автономная система определяется как система, которая работает в течение длительных периодов времени независимо от контроля человека. Это определение означает, что автоматические и автоматизированные системы также могут быть автономными системами. Автономные системы можно различить по уровням гибкости, что показано в таблице А.1.

Таблица А.1 — Уровни гибкости в автономных системах

Гибкость (последующие уровни могут включать предыдущие уровни)	Примеры рассматриваемой системы
Четкие правила	Простой термостат
Четкие правила с обратной связью	ABS
Фиксированная нейронная сеть, которая не меняет своего поведения в зависимости от накопленного опыта	Система борьбы с пробками
	Робот производственной линии (с использованием обработки изображений на основе машинного обучения)
Система изменяет свое поведение, основываясь на своем прошлом опыте	Самообучающийся термостат
	Финансовая торговая система
	Интеллектуальное здание

Типичные сопутствующие характеристики — это характеристики реального времени (см. А.11).

Один из подходов к оценке качества автономности состоит в том, чтобы попытаться вывести систему из ее автономного поведения и запросить вмешательство в неопределенных обстоятельствах. Такой подход является формой негативного воздействия на качество, т. е. проведение такой оценки, которая направлена на исследование работы системы в ситуациях, когда с ней выполняются некорректные операции и/или используются данные, потенциально приводящие к ошибкам. Негативное воздействие на качество также может использоваться для того, чтобы попытаться «обмануть» систему, заставив ее думать, что она контролирует ситуацию, когда она должна запросить вмешательство (например, путем создания специфических сценариев оценки на границе ее возможностей, предлагая применение граничных сценарных значений). Более подробно для модели качества см. ГОСТ Р ИСО 17359, ГОСТ Р 51904, ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ IEC 61508-3, ГОСТ Р МЭК 61508-6, ГОСТ Р МЭК 61508-7.

А.4 Уникальные системы

Уникальные системы создают под конкретный заказ и для определенных целей, т. е. они не являются коммерческими системами (см. А.6).

Сопутствующие характеристики отсутствуют.

Оценку качества проводят на соответствие требованиям конкретного заказчика.

А.5 Системы замкнутого цикла

Система замкнутого цикла — это система, которая пытается достичь желаемого состояния, используя обратную связь (примером такой системы является контроллер нагрева, который будет управлять нагревом для поддержания желаемой температуры на входе, а также контролировать текущую температуру для достижения своей цели).

Типичные сопутствующие характеристики — характеристики реального времени (см. А.7, А.11, А.14).

При оценке качества системы замкнутого цикла необходимо учитывать, как ранее поданные сигналы генерируют обратную связь, которая действует как вход в рассматриваемую систему. Такая оценка отличается от оценки качества системы с разомкнутым контуром, где все входы напрямую контролирует оценщик.

Пока система замкнутого цикла не будет готова к оценке в полноценной рабочей среде, оценка качества системы замкнутого цикла является специфической, поскольку необходимы модели установки и среды для имитации обратной связи с системой на основе ее выходов. Модель установки имитирует результаты воздействия системы на управляемую установку (например, двигатель, коробку передач, тормоза), а модель среды имитирует результаты воздействия системы управления на окружающую среду. Более подробно для модели качества см. ГОСТ Р ИСО 17359, ГОСТ Р 51904, ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ IEC 61508-3, ГОСТ Р МЭК 61508-6, ГОСТ Р МЭК 61508-7.

А.6 Готовый к использованию коммерческий программный продукт

Примерами являются ПС, предназначенные для продажи многим клиентам (например, коробочные ПС вместо разрабатываемых на заказ).

Сопутствующие характеристики отсутствуют.

Понимание операционной среды неизвестных покупателей может быть затруднено, поэтому при оценке качества часто используют альфа- и бета-тестирование.

А.7 Встраиваемые системы

Физически встроенная – это программная система, которая, как правило, представляет собой управляющую часть более крупной системы, такой, например, как контроллер манипулятора робота или система авионики на самолете или СИИ на автомобильном транспорте. Встраиваемые системы разрабатывают для конкретной цели, и они часто оптимизируются для этой цели с использованием специальных защищенных процессоров и оборудования с меньшим энергопотреблением, чем компьютеры общего назначения.

Характеристики реального времени часто ассоциируются со встроенными системами (см. А.11).

Встроенное ПО в какой-то момент будет интегрировано с оценкой качества на специализированном целевом оборудовании для этой встроенной системы.

Некоторые встроенные системы будут работать в неблагоприятной среде. В таких случаях может потребоваться использование моделирования для проведения испытаний в экстремальных условиях.

Некоторые встраиваемые системы могут быть дорогостоящими с точки зрения ремонта после запуска в эксплуатацию из-за их рабочей среды (например, когда они являются частью ядерного реактора) или из-за стоимости ремонта многих систем, которые не могут быть доставлены для ремонта (например, контроллер стиральной машины). Такая высокая стоимость ремонта часто влечет за собой необходимость всесторонней оценки качества.

Поскольку встроенные системы, как правило, взаимодействуют со специализированным оборудованием, оценка качества на основе внедрения точек отказа может использоваться для проверки реакции системы на сбои в этом оборудовании.

Встраиваемые системы, как правило, имеют серьезные ограничения по размеру, массе и стоимости, что означает, что они часто конфигурируются с минимальным объемом памяти, который может поддерживать систему. В таких ситуациях может быть уместна оценка качества с уменьшением выделяемых к использованию объемов памяти. Более подробно для модели качества см. ГОСТ Р ИСО 17359, ГОСТ Р 51904, ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ IEC 61508-3, ГОСТ Р МЭК 61508-6, ГОСТ Р МЭК 61508-7, ГОСТ Р 70250.

А.8 Системы высокого уровня надежности

ПО систем высокого уровня надежности не предназначено для обновления в течение срока службы этих систем (например, зонды для дальнего космоса, подводные системы).

Типичные сопутствующие характеристики – аналогично как для встроенного ПО (см. А.7).

Оценка надежности систем высокого уровня надежности должна осуществляться для максимально критичных условий из-за невозможности исправить какие-либо дефекты после запуска системы в эксплуатацию.

Для оценки надежности системы в случае внутренних и внешних сбоев для модели качества может быть рекомендовано негативное тестирование с использованием введения искусственных ошибок.

А.9 Интернет вещей (IoT-система)

IoT-система — это масштабируемая система, основанная на интернет-технологии, которая позволяет взаимодействовать широкому спектру устройств (например, датчикам, узлам обработки или агрегации и, возможно, исполнительным механизмам) с различной степенью вычислительной мощности. Протоколы связи и расстояния могут различаться, при этом большинство IoT-систем обмениваются данными на трех уровнях — между устройствами, на периферии (облака) и в масштабах облака. IoT-системы могут включать в себя множество устройств разных поставщиков, что делает стандартизацию связи и спецификацию предоставляемых функций особенно важной.

IoT-системы часто классифицируются как потребительский Интернет вещей (например, носимые устройства, подключенные автомобили) и промышленный Интернет вещей (например, интеллектуальная розничная торговля, транспорт).

Частично с IoT-системами иногда ассоциируются характеристики встроенного ПО (см. А.7). Например, IoT-система умного города, как правило, использует множество встроенных подсистем, которые являются подчиненными для центральной невстроенной системы.

При наличии нескольких взаимодействующих устройств в одной IoT-системе используются сценарии для оценки свойств совместимости, в том числе для проверки взаимодействия различных устройств от разных поставщиков.

IoT-системы часто имеют возможность заменять существующие и добавлять новые устройства в систему, для чего может оказаться важным оценка свойств качества, связанных с масштабированием.

Промышленный IoT, как правило, использует много данных, что может привести к общим проблемам с обеспечением конфиденциальности. Это может повлиять на оценку качества систем с учетом требований к защите информации. Более подробную информацию для модели качества см. в ГОСТ Р 51904, ГОСТ Р 56921, ГОСТ Р 56922, ГОСТ Р 56939, ГОСТ Р 58412, ГОСТ Р 59334, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ IEC 61508-3, ГОСТ Р МЭК 61508-6, ГОСТ Р МЭК 61508-7, ГОСТ Р 70250.

А.10 Мобильные системы

Мобильные системы, как правило, представляют собой портативные вычислительные устройства без физических соединений для связи или питания (например, с питанием от аккумулятора). Мобильные устройства, как правило, достаточно компактны, чтобы их можно было держать в руках. Примерами мобильных устройств являются смартфоны, медиаплееры, смарт-часы и смарт-карты.

Типичные сопутствующие характеристики — аналогично как для встроенного ПО (см. А.7).

Для мобильных систем, как правило, используют условия эксплуатации, имитирующие потерю сетевого соединения (например, WiFi, сотовой связи, Bluetooth).

Оценки свойств качества, связанных с потреблением энергии и отказом аккумулятора, являются обязательными для устройств с автономным питанием.

Оценка совместимости помогает подтвердить, что ПС могут работать с различными операционными системами и на различных устройствах.

Более подробную информацию для модели качества см. в ГОСТ Р 51904, ГОСТ Р 56921, ГОСТ Р 56922, ГОСТ Р 56939, ГОСТ Р 58412, ГОСТ Р 59334, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ IEC 61508-3, ГОСТ Р МЭК 61508-6, ГОСТ Р МЭК 61508-7, ГОСТ Р 70250.

А.11 Системы для работы в режиме реального времени

Системы для работы в режиме реального времени реагируют на внешние события в течение ограниченного промежутка времени (например, система предотвращения столкновений автомобилей). Системы для работы в режиме реального времени часто используют параллелизм для достижения высокой производительности в реальном времени.

Сопутствующие характеристики отсутствуют.

Специальные условия необходимы для оценки свойств надежности и устойчивости функционирования при возможных сбоях из-за несовершенства проектирования или реализации параллелизма. Оценку свойств производительности, как правило, используют для подтверждения соблюдения ограничений при функционировании системы в режиме реального времени (см. ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ IEC 61508-3, ГОСТ Р МЭК 61508-6, ГОСТ Р МЭК 61508-7, ГОСТ Р 70250).

А.12 Регулируемые системы

В некоторых областях строго необходимо обеспечение соответствия систем конкретным требованиям (см. ГОСТ Р 51583). Эти требования, как правило, документируются как часть какого-либо нормативного документа. Правила могут быть введены правительством либо может существовать отраслевое саморегулирование. Системы могут находиться под регулированием в целях достижения определенного уровня безопасности (см. А.13) или для обеспечения соблюдения требований законодательства, например, в сфере промышленной безопасности (см. [2]).

Сопутствующие характеристики подлежат регулированию.

Как правило, для проверки соблюдения требований стандартов проводят аудит.

Нормативные акты, как правило, выступают как источник требований к оценке качества систем (см. ГОСТ Р МЭК 61069-2, ГОСТ Р МЭК 61069-3, ГОСТ Р МЭК 61069-4, ГОСТ Р МЭК 61069-5, ГОСТ Р МЭК 61069-6, ГОСТ Р МЭК 61069-7, ГОСТ Р МЭК 61069-8, ГОСТ Р МЭК 61508-1, ГОСТ Р МЭК 61508-2, ГОСТ IEC 61508-3, ГОСТ Р МЭК 61508-6, ГОСТ Р МЭК 61508-7).

А.13 Системы, связанные с безопасностью

Системы, связанные с безопасностью, могут угрожать жизни, здоровью, имуществу или окружающей среде человека в случае их отказа (см. [1—[11]). Эти системы, как правило, порождают особую группу рисков, связанных с обеспечением безопасности. Такие риски, как правило, выявляют на основе анализа безопасности, проводимого на ранних стадиях разработки.

Типичные сопутствующие характеристики подлежат регулированию (см. А.12).

Для проверки противодействия существующим угрозам при оценке качества можно использовать математическое моделирование и прогнозирование рисков. Оценка качества с искусственным внедрением ошибок также может быть использована для проверки обработки ошибок системой, например для проверки того, что возможные сбои не приводят к превышению допустимых рисков для системы (см. ГОСТ Р 56921, ГОСТ Р 6922, ГОСТ Р 56939, ГОСТ Р 58412, ГОСТ Р 59334, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р 59991).

А.14 Научно-технические системы

ПС для научно-технических систем поддерживает проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в организациях различных академий наук, промышленности, в высших учебных заведениях, научно-исследовательских учреждениях и конструкторских бюро. Типичные системы собирают, управляют и анализируют данные, моделируют физический мир и поддерживают визуализацию результатов.

Научно-техническое ПО, как правило, нацелено на конечного пользователя — ученого, который использует ПС для проведения научных исследований в своей предметной области. Таким образом, большая часть этого ПС является предметно-ориентированной.

Сопутствующие характеристики отсутствуют.

Тестирование ПС для научно-технических систем, как правило, требует специальных знаний в данной области.

Для сложных научно-технических алгоритмов, как правило, используют исполняемые программные модели для выполнения раннего тестирования.

Оригинальность и сложность реализованных расчетных алгоритмов могут затруднять оценку ожидаемых результатов, поэтому допустимо применять тестирование с поиском по ключевым словам, а также с анализом метаморфической связи, когда учитывается влияние изменений во входных данных для тестовых примеров на ожидаемые выходные результаты (см. ГОСТ Р 56921, ГОСТ Р 56922, ГОСТ Р 59335, ГОСТ Р 59341, ГОСТ Р 59994).

А.15 Интернет-системы

Веб-приложения основаны на клиент-серверной архитектуре, где клиент работает в веб-браузере, а серверная часть, как правило, содержит базу данных. Примерами являются системы розничных онлайн-продаж, онлайн-банкинг и ПС для онлайн-офиса.

Типичные сопутствующие характеристики относятся к мобильности — веб-сайты, оптимизированные для использования с мобильных устройств (см. А.10).

Из-за доступности веб-приложения для любого пользователя Интернета могут возникнуть проблемы, связанные с удобством использования приложения людьми с ограниченными возможностями. Как правило, эти проблемы решают с помощью тестирования на доступность.

Тестирование безопасности является обязательным из-за простоты доступа к приложению.

Тестирование нагрузки и времени отклика оказывается важным в случаях, когда веб-сайты одновременно используются большим количеством пользователей (более подробно специфические вопросы создания и применения моделей качества см. в ГОСТ Р 56921, ГОСТ Р 56922, ГОСТ Р 56939, ГОСТ Р 58412, ГОСТ Р 59991).

Библиография

[1] Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

[2] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[3] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений»

[4] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[5] Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

[6] Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности»

[7] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[8] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[9] Федеральный закон от 21 июля 2011 г. № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»

[10] Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации»

[11] Федеральный закон от 26 июля 2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации»

УДК 006.34:004.056:006.354 ОКС 35.080

Ключевые слова: системная и программная инженерия, требования, качество, модель качества, показатель качества, программные средства, риск, система, характеристика качества, обзор, применение моделей качества

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 13.01.2026. Подписано в печать 29.01.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,77.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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