

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Разработка программного обеспечения

**ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ОЦЕНКА ПРОГРАММНОГО
ПРОДУКТА (SQaRE)**

Руководство и модель измерения

(ISO/IEC 25020:2007, MOD)

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием Центр научно-технических и маркетинговых исследований «UNICON.UZ» (ГУП «UNICON.UZ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в сфере связи, информатизации и телекоммуникационных технологий № 7

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 18.07.2014 № 05-560

4 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту ISO/IEC 25020:2007 Software engineering. Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). Measurement reference model and guide (ISO/IEC 25020:2007 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство и модель измерения)

Перевод с английского языка (en)

Степень соответствия – модифицированная (MOD)

Сведения о соответствии ссылочных государственных стандартов Узбекистана международным стандартам приведены в приложении D.

Полный перечень технических отклонений с объяснением причин их внесения приведен в приложении E.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству «Узстандарт»

Содержание

[illegible]

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

**Дастурий таъминотни ишлаб чиқиш
ДАСТУРИЙ МАҲСУЛОТ СИФАТИГА ҚЎЙИЛАДИГАН
ТАЛАБЛАР ВА УНИ БАҲОЛАШ (SQuaRE)
Қўлланма ва ўлчаш модели**

**Разработка программного обеспечения
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ОЦЕНКА ПРОГРАММНОГО
ПРОДУКТА (SQuaRE)
Руководство и модель измерения**

Software engineering
Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)
Measurement reference model and guide

Дата введения 21.07.2014

1 Область применения

Данный стандарт содержит требования по выбору и созданию метрик качества программного продукта для их использования в сочетании с другими стандартами серии SQuaRE.

Этот стандарт также включает справочные приложения, содержащие:

- критерии выбора метрик и элементов метрик качества программного обеспечения (приложение А настоящего стандарта);
- описание особенностей обеспечения надежности и обоснованности процесса измерения (приложение В настоящего стандарта);
- пример формата для документирования метрик качества программного обеспечения (приложение С настоящего стандарта).

Серия SQuaRE предназначена для разработчиков, покупателей и независимых оценщиков программного обеспечения, несущих ответственность за определение требований к уровню качества и оценку программного продукта.

Примечание - Описание новой серии стандартов SQuaRE приведено в О‘з DSt ISO/IEC 25000.

2 Соответствие

Для соответствия процесса измерения продукта данному стандарту необходимо исполнение требований раздела 5 настоящего стандарта.

Издание официальное

3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

О'z DSt ISO 9000:2009 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

О'z DSt ISO/IEC 15939:2014 Разработка программного обеспечения и систем. Процесс измерения

О'z DSt ISO/IEC 25000:2014 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство по SQuaRE

О'z DSt ISO/IEC 25021:2014 Разработка программного обеспечения и систем. Требования к качеству и оценка программного обеспечения и систем (SQuaRE). Элементы метрик качества

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

4 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

4.1 атрибут: Неотъемлемое свойство или характеристика объекта, выражаемые количественно или качественно человеком или средствами автоматизации.

Примечание - В О'z DSt ISO 9000 определено два типа атрибутов: постоянная характеристика, существующая изначально в чем-то; и назначенная характеристика продукта, процесса или системы (например, цена, владелец продукта). Назначенная характеристика не является врожденной характеристикой качества продукта, процесса или системы.

4.2 базовая метрика: Метрика, определяемая в терминах атрибута и метода для его определения.

Примечание - Базовая метрика функционально независима от других метрик.

4.3 внешнее качество программного обеспечения: Способность программного продукта в составе системы удовлетворять установленные и предполагаемые потребности, когда система используется при определенных условиях.

Примечание - Атрибуты поведения могут быть проверены путем выполнения программного продукта во время тестирования и эксплуатации.

4.4 внутреннее качество программного обеспечения: Способность набора статических атрибутов программного продукта удовлетворить заявленные и предполагаемые потребности, когда программный продукт ис-

пользуется при определенных условиях.

Примечания

1 Статические атрибуты включают те, что связаны с архитектурой программного обеспечения и его компонентов.

2 Статические атрибуты могут быть проверены путем проведения обзора, осмотра и/или инструментами автоматизации.

Пример - Число строк исходного кода, метрика сложности и число ошибок, обнаруженных при анализе, являются метриками внутреннего качества программного обеспечения.

4.5 измерять: Проводить измерение.

4.6 измерение (процесс): Совокупность операций, направленных на определение значения метрики.

Примечание - Измерение может включать в себя назначение качественных категорий, таких как язык программирования (АДА, С, КОБОЛ и т.д.).

4.7 индикатор: Метрика, позволяющая оценить соответствующие атрибуты, полученные из аналитической модели, которая разработана для определенных информационных потребностей.

4.8 информационная потребность: Необходимость для управления целями, задачами, рисками и проблемами.

4.9 качество при использовании (метрика): Показатель, характеризующий степень соответствия ожиданий пользователя действительности при использовании продукта для достижения цели с учетом эффективности, продуктивности, безопасности и удовлетворенности.

4.10 метод измерения: Логическая последовательность операций, используемых при количественной оценке атрибута в рамках определенной шкалы.

4.11 метрика: Переменная, которой присваивается значение в результате измерения.

Примечание - Термин «метрика» используется для обозначения базовых, производных метрик и индикаторов.

4.12 производная метрика: Метрика, которая определяется как функция от двух или более базовых метрик.

Примечание - Преобразование базовой метрики с использованием математических функций можно также рассматривать как способ получения производной метрики.

4.13 функция измерения: Алгоритм или формула, посредством которых производится объединение двух или более базовых метрик.

4.14 элемент метрики качества: Базовая или производная метрика, которая может быть использована для получения метрики качества программного обеспечения.

Примечание - Характеристики и подхарактеристики качества выводятся после вычисления метрик качества программного обеспечения.

5 Измерение качества программного продукта

5.1 Эталонная модель измерения качества программного продукта

Эталонная модель измерения качества программного продукта (Software Product Quality Measurement Reference Model, SPQM-RM) описывает взаимосвязь между моделью качества, соответствующими характеристиками и подхарактеристиками, атрибутами и метриками качества программного обеспечения, функцией измерения, элементами метрик качества и методами их измерения. Рисунки 1 и 2 изображают отношения между моделью качества и метриками качества, состоящих из элементов метрик качества. Справочная модель процесса измерения, представленная в приложении А к О‘з DSt ISO/IEC 15939, описывает связь между атрибутами программного продукта и методами измерения, используемых для получения базовых и производных метрик, которые, в свою очередь, могут быть использованы в качестве элементов метрик качества. Левая сторона рисунка 1 показывает, что модель качества программного продукта состоит из характеристик качества, которые в свою очередь могут состоять из подхарактеристик. Модель качества программного продукта может содержать несколько уровней иерархии, хотя номинальная модель в О‘з DSt ISO/IEC 25000, содержит только два уровня. Правая сторона рисунка 1 показывает, что метрики качества программного обеспечения используются для получения характеристик и подхарактеристик качества.

Примечание – Руководства по выбору характеристик и подхарактеристик качества согласно спецификации требований к качеству и по использованию метрик качества при оценке программного продукта приведены в стандартах серии SQuaRE.

Рисунок 1 показывает также, что метрики качества программного обеспечения получаются в результате применения функции измерения к элементам метрик качества. В особом случае, когда элемент метрики качества также используется как метрика качества программного обеспечения, функция измерения используется как функция идентификации.

Элементы метрик качества могут быть базовыми или производными метриками и формируются в соответствии с указаниями, содержащимися в О‘з DSt ISO/IEC 15939.

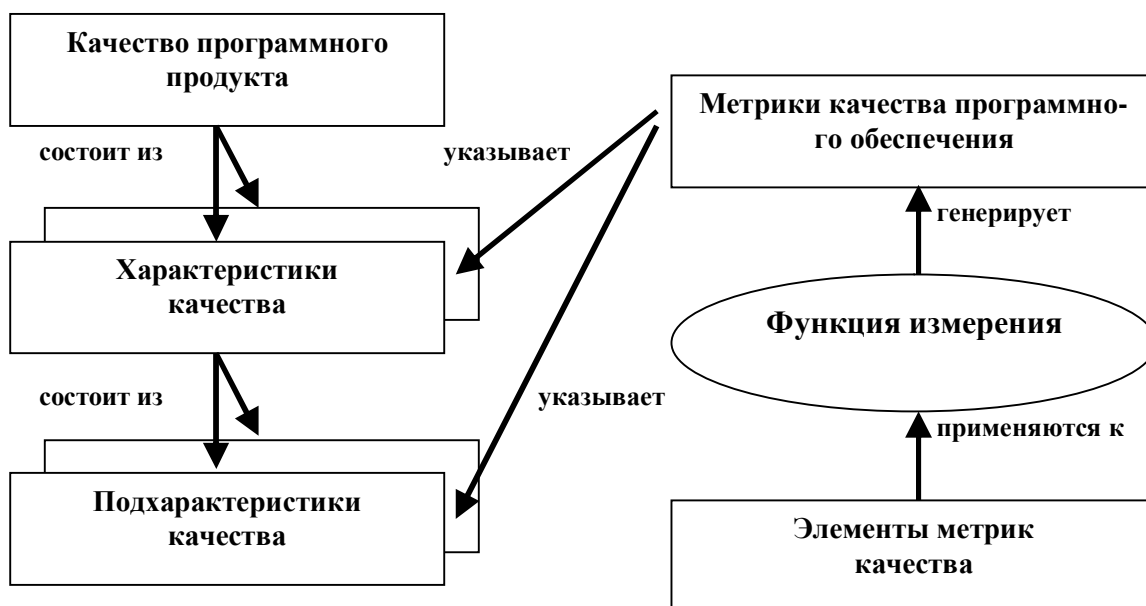


Рисунок 1 - Эталонная модель измерения качества программного продукта (SPQM-RM)

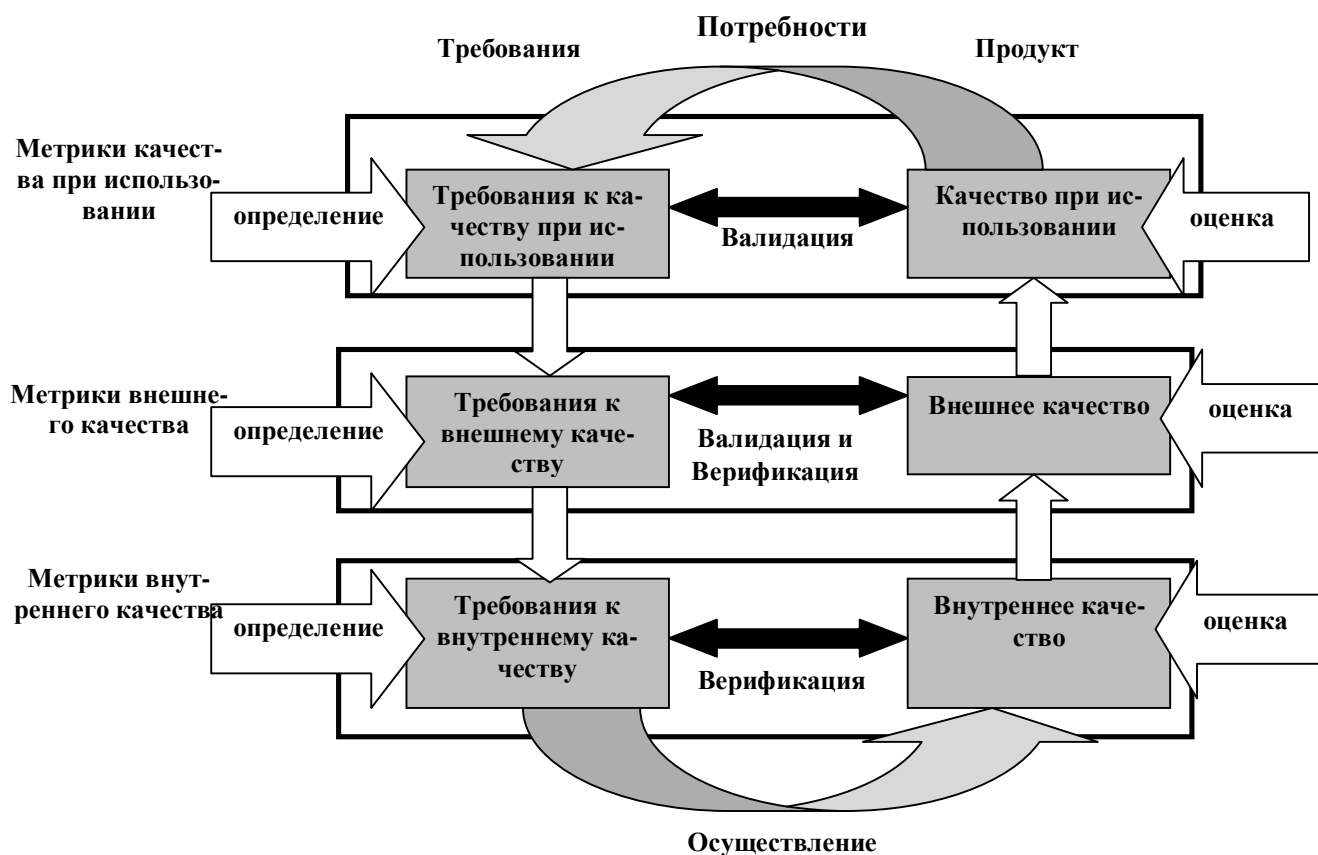


Рисунок 2 - Жизненный цикл качества программного продукта и метрики качества программного обеспечения

5.2 Выбор метрик качества программного обеспечения

Метрики качества программного обеспечения выбираются таким образом, чтобы удовлетворить потребности в информации разработчиков, покупателей, менеджеров и других пользователей. В контексте серии SQuaRE, информационные потребности могут быть определены в виде спецификации требований к качеству и необходимости проведения оценки качества продукции.

5.2.1 Критерий выбора метрик и элементов метрик качества программного обеспечения для удовлетворения информационных потребностей должен быть задокументирован.

Критерии должны быть определены наряду с особенностями процесса оценки выбранных метрик в отношении указанных критериев. Приложение А настоящего стандарта содержит описание критериев выбора метрик качества программного обеспечения.

5.2.2 При использовании модифицированной или новой метрики, не определенных в используемых нормативных документах, пользователь должен указать, как метрика взаимосвязана с соответствующей моделью качества и как она должна быть получена из элементов метрик качества.

Приложение С настоящего стандарта содержит пример того, как документировать метрику качества.

5.3 Система метрик качества программного обеспечения

Определено три различных вида метрик качества в соответствии с жизненным циклом качества программного продукта, как показано на рисунке 2. Внутренние метрики качества программного обеспечения применяются к части программного продукта в ходе его этапов разработки (например, определение требований, спецификация проекта или исходного кода). Измерение внутреннего качества программного продукта дает пользователям возможность оценивать качество промежуточных результатов или продуктов. Кроме того, результаты измерения могут быть использованы при анализе модели для прогнозирования качества конечного программного продукта. Это позволяет пользователю обнаружить проблемы в качестве программного продукта и предпринять корректирующие действия на ранних стадиях процесса разработки.

Внешние метрики качества программного обеспечения используются для измерения качества программного продукта на основе анализа поведения системы, частью которого оно является. Измерение внешнего качества программного продукта проводится только во время этапов тестирования и использования жизненного цикла продукта.

Метрики качества при использовании применяются для определения степени, при которой продукт отвечает потребностям конкретных пользователей с учетом их конкретных личных или деловых целей. Эти

метрики могут быть оценены только в процессе использования системы в реальной окружающей среде.

Метрики качества используются для оказания помощи в успешном управлении продуктом, его разработке, оценке и поддержке на протяжении всего жизненного цикла продукта.

5.3.1 Описание применяемых метрик качества программного обеспечения должно быть задокументировано.

Описание должно включать наименование метрики качества, соответствующие характеристики и подхарактеристики качества, цель процесса измерения (стадия жизненного цикла качества), критерии принятия решения для интерпретации и действия и описание элементов метрик качества, используемых для ее построения. Рекомендуется приводить описание метрики качества согласно примеру, приведенному, в приложении С.

5.3.2 Описание элементов метрик качества, используемых для получения метрик качества программного обеспечения, должно быть задокументировано.

Примечания

1. Элементы метрик качества используются на протяжении всего жизненного цикла программного продукта для построения метрик внутреннего, внешнего качества и качества при использовании путем применения методов измерения для указанных атрибутов и, при необходимости, функционального сочетания полученных результатов. Элементы метрик качества применяются для измерения и оценки свойств и атрибутов самого программного продукта, эффектов от его использования в определенном контексте, потребляемых ресурсов или действий, выполненных во время разработки программного продукта, тестирования и обслуживания. Примерный набор элементов метрик качества вместе с их описанием приведен в O'z DSt ISO/IEC 25021.

2. Метрики качества программного обеспечения используются для определения требований к продукту и оценки качества программного продукта.

5.3.3 Пользователь данного стандарта должен планировать и проводить измерения с целью определения значений элементов метрик качества и метрик качества программного обеспечения в соответствии с эталонной моделью на рисунке 1 и с помощью процедуры, которая соответствует O'z DSt ISO/IEC 15939.

Приложение А

(справочное)

Особенности критерия выбора метрик и элементов метрик качества программного обеспечения

А.1 Критерий выбора метрик и элементов метрик качества программного обеспечения

Множество различных комбинаций элементов метрик качества и метрик качества программного обеспечения могут быть выбраны для удовлетворения информационной потребности пользователей. Следующие особенности необходимо учитывать при выборе среди имеющихся альтернатив:

- отношение к приоритетности информационных потребностей;
- повторяемость и воспроизводимость элементов метрик качества;
- обоснованность выбора метрики качества программного обеспечения;
- возможность сбора данных в организационном подразделении;
- наличие человеческих ресурсов для сбора, анализа и управления данными;
- легкость сбора данных;
- наличие соответствующих инструментов;
- соблюдение конфиденциальности;
- число подходящих индикаторов, необходимых для элементов метрик качества;
- простота интерпретации результатов пользователями и аналитиками;
- применимость к этапам жизненного цикла;
- подтверждение (внутреннее или внешнее относительно организационного подразделения) пригодности метрик цели или информационной потребности;
- характеристики необходимых элементов метрик качества (например, по О‘з DSt ISO/IEC 25021).

Примечание - Приведенный перечень содержит особенности критерия выбора, также описанного в О‘з DSt ISO/IEC 15939.

A.2 Вопросы, влияющие на надежность и/или обоснованность метрик

A.2.1 Вопросы, затрагивающие надежность измерения элементов метрик качества

Следующие особенности могут повлиять на надежность элементов метрик качества:

а) процедуры и инструменты, используемые для получения элементов метрик качества:

- автоматически с помощью инструментов или средств, ручная обработка, при помощи вопросников или интервью;

б) источник данных:

- особенности источника с учетом категории авторов данных (например, отчеты разработчика, отчеты рецензента, отчеты оценщика);

- навыки и способности тех, кто выполняет сбор данных.

A.2.2 Вопросы, затрагивающие обоснованность измерения метрик качества программного обеспечения

Следующие особенности могут повлиять на обоснованность измерения метрик качества программного обеспечения:

а) элементы метрик качества и функции измерения, используемые для получения значений метрик качества программного обеспечения:

- степень надежности измерения элементов метрик качества, используемых для получения метрик качества программного обеспечения;

- элементы метрик качества, имеющие большую корреляцию с показателями других характеристик качества программного обеспечения, могут затруднить интерпретацию нужных метрик качества программного обеспечения.

Приложение В (справочное)

Оценка обоснованности и надежности измерения

В.1 Оценка обоснованности измерения

Подходы, демонстрирующие обоснованность метрик, как правило, должны учитывать логические и статистические аспекты. Например, количество строк кода, используемое для описания размера программного обеспечения, логически связано с общими понятиями размера. Во многих случаях, документирование обоснованности метрики может быть достаточным для обеспечения значимости результатов.

Статистические доказательства обоснованности могут принимать различные формы. Все они основаны на предположении, что метрика может систематически изменяться в известных пределах. Некоторые особенности систематического изменения описаны ниже.

В.1.1 Корреляция

Изменение в значениях характеристик качества объясняется изменениями значений метрик и выражается как квадрат линейного коэффициента.

Примечание - Пользователь может предсказать характеристики качества, не измеряя их непосредственно, а при помощи коррелированных метрик.

В.1.2 Отслеживание

Если метрика M напрямую связана со значением Q характеристики качества данного продукта или процесса, то изменение значения от $Q(T1)$ до $Q(T2)$ будет сопровождаться изменением значения метрики от $M(T1)$ до $M(T2)$ в том же направлении (например, если Q увеличивается, M также увеличивается).

Примечание - Пользователь может проследить изменение качественных характеристик за определенный период времени без непосредственного измерения, а только при помощи метрик, которые обладают свойством отслеживания.

В.1.3 Согласованность

Если значения характеристик качества $Q1, Q2, \dots, Qn$, соответствующие продуктам или процессам 1, 2, ..., n, имеют соотношение $Q1 > Q2 > \dots > Qn$, то соответствующие значения метрик будет иметь соотношение $M1 > M2 > \dots > Mn$.

Примечание - Пользователь может определить компоненты программного обеспечения, подверженные ошибкам и исключительным ситуациям, с помощью таких метрик, которые обладают свойством согласованности.

В.1.4 Предсказуемость

Если метрика используется в момент времени $T1$ для прогнозирования значения Q характеристики качества в момент времени $T2$, то ошибка предсказания, которая выражается как $((\text{предсказанное } Q(T2)) - \text{фактическое } Q(T2)) / \text{фактическое } Q(T2)$, будет в пределах допустимого диапазона ошибки предсказания.

Примечание - Пользователь может предсказать изменение характеристик качества в будущем с помощью таких метрик, ошибки предсказания для которых находятся в пределах допустимого диапазона.

В.1.5 Различимость

Метрика должна давать возможность различать между высоким и низким качеством характеристик и подхарактеристик программного обеспечения.

Примечание - Пользователь может классифицировать программные компоненты и оценить значения характеристик качества с помощью метрик, которые позволяют разделять на объекты с высоким и низким качеством.

В.2 Оценка надежности измерения

Надежность является наиболее важным аспектом при формировании набора базовых метрик. Подходы по обеспечению надежности метрик, например, заключаются в проведении повторяющихся измерений при одинаковых условиях с последующей оценкой изменений в тех измерениях. Условия проведения измерений учитывают используемые подходы для получения значений метрик (такие, как использование инструментов автоматизации, опросов, экспертной оценки), а также условия, в которых применяются эти подходы. В серии SQuaRE, надежность измерений учитывается в первую очередь при выборе элементов метрик качества, определенных в O'z DSt ISO/IEC 25021. Согласно приложению E O'z DSt ISO/IEC 15939, надежность метода измерения основана на двух аспектах:

- повторяемость метода измерения, означающая степень идентичности результатов, получаемых в результате повторения применения того же метода измерения к тем же базовым метрикам в том же организационном подразделении и в тех же условиях;

- воспроизводимость метода измерения, означающая степень идентичности результатов, получаемых в результате повторения применения того же метода измерения к тем же базовым метрикам в том же организационном подразделении и в различных условиях.

Повторяемость характеризует степень изменчивости метода измерения. Воспроизводимость характеризует количество изменений в метриках, вызванных выбором инструментов, степенью обучения персонала и так далее. Для оценки надежности процессов измерения могут использоваться различные статистические методы.

Приложение С (справочное)

Форма шаблона для документирования метрик качества программного обеспечения

В таблице С.1 приведен пример шаблона для документирования метрик качества программного обеспечения.

Таблица С.1 - Шаблон для документирования метрик качества
программного обеспечения

Пункт	Описание
Наименование метрики качества программного обеспечения	Указывается присвоенное имя метрики качества. <i>Пример - Оценочная плотность скрытых неисправностей.</i>
Характеристика качества программного продукта	Указывается характеристика качества из используемой модели качества. <i>Пример - Внешнее качество - Надежность.</i>
Подхарактеристики	Указываются подхарактеристики качества, если имеются. <i>Пример - Внешнее качество – Зрелость.</i>
Фаза жизненного цикла качества продукта	Указывается применяемая часть жизненного цикла качества продукции (внутреннее, внешнее качество или качество при использовании). Если пользователь применяет другую модель качества продукции, то должна быть предоставлена эта информация. <i>Пример - Внешнее качество (Этап тестирования).</i>
Цель измерения качества программного обеспечения (информационная потребность)	Указывается в виде утверждения. Обычно целью измерения качества является оценка соответствия фактического качества продукта заявленным требованиям качества. Также могут быть указаны специфические вопросы, ответы на которые могут быть получены в результате измерения. <i>Пример - Оценить качество исходного кода путем проведения мониторинга процесса тестирования и вычисления плотности дефектов с целью определить степени удовлетворения требованиям надежности. Вопрос – Какое количество дефектов может быть обнаружено в будущем?</i>

Продолжение таблицы С.1

Пункт	Описание
Критерий принятия решений	<p>Числовые пороги или цели, используемые для определения дальнейших действий, или для описания степени достоверности полученных результатов. Значения определяются на основе требований к качеству, статистических данных, требованиях пользователя, результатов прошлых испытаний и т.д. Если такая информация имеется в какой-либо документации, то приводится соответствующая ссылка.</p> <p><i>Пример - Если полученное значение плотности обнаруженных дефектов превышает допустимое значение, то необходимо провести дополнительные мероприятия по обнаружению и устранению дефектов.</i></p>
Индикатор, способ отображения	Указывается способ предоставления результатов измерения (обычно в виде графиков или таблиц).
Функция измерения	<p>Равенство, показывающее как элементы метрик качества взаимосвязаны для получения метрики качества.</p> <p><i>Пример - Оценочная плотность скрытых дефектов = $(C1 - C2) / S$.</i></p>
Используемые элементы метрик качества	<p>Указываются наименования и описания используемых элементов метрик качества. Если такие данные имеются в какой-либо документации, то допускается приводить соответствующие ссылки.</p> <p><i>Пример - C1 - Общее количество предсказанных скрытых дефектов.</i> <i>C2 - Общее количество обнаруженных уникальных дефектов.</i> <i>S - Размер продукта.</i></p>
Метод измерения	<p>Указывается описание метода измерения для элементов метрик качества. Если такие данные имеются в какой-либо документации, то допускается приводить соответствующие ссылки вместо полного описания.</p> <p><i>Пример - C1 - Предсказываемое количество дефектов определяется на основе архивных данных.</i> <i>C2 - Общее число обнаруженных дефектов может быть получено из системы отслеживания дефектов.</i> <i>S - Определить количество строк кода (без учета комментариев).</i></p>

Продолжение таблицы С.1

Пункт	Описание
Источники данных	<p>Указываются источники данных для элементов метрик качества. Если такие данные имеются в какой-либо документации, то допускается приводить соответствующие ссылки вместо полного описания.</p> <p>Пример - C1 - Архив. C2 - Система отслеживания дефектов. S-Файл с исходным кодом.</p>
Критерий выбора: обоснованность измерения	<p>Утверждение, содержащее описание степени соответствия метрики качества этому критерию выбора и особенности принятия такого решения. Могут использоваться категории «высокий», «средний» или «низкий» в зависимости от целей.</p> <p>Пример - Обоснованность применения показателя зрелости исходного кода высокая и учитывает логическую взаимосвязь между плотностью дефектов и зрелостью кода. Чем меньше плотность дефектов, тем выше зрелость кода и тем выше степень надежности.</p>
Критерий выбора: надежность измерения	<p>Утверждение, содержащее описание степени соответствия метрики качества этому критерию выбора и особенности принятия такого решения. Могут использоваться категории «высокий», «средний» или «низкий» в зависимости от целей. Также могут быть указаны статистические способы определения надежности измерения.</p> <p>Пример - Надежность метрики «Размер программного обеспечения» высокая, т.к. используются средства автоматизации для подсчета строк и стандарты кодирования.</p>
Критерий выбора: стоимость	<p>Утверждение, содержащее описание степени соответствия метрики качества этому критерию выбора и особенности принятия такого решения. Могут использоваться категории «высокий», «средний» или «низкий» в зависимости от результатов анализа стоимости получения значений элементов метрик качества (с учетом стоимости сбора данных, необходимости приобретения инструментов, объемов хранимых данных и т.д.).</p> <p>Пример - Стоимость низкая, т.к. для используемых подходов определения исходных данных инструменты и условия уже имеются.</p>

Окончание таблицы С.1

Пункт	Описание
Способы использования результатов	<p>Приводится описание того, как может использоваться метрика качества для удовлетворения информационных потребностей. Также указываются лица, которые могут использовать эту метрику, когда ее необходимо использовать и на ком отразятся принятые решения.</p> <p><i>Пример - Персонал, ответственный за оценку качества продукта, может использовать данную метрику качества для определения плотности дефектов во время тестовых испытаний. Данный показатель применяется для оценки интенсивности устранения ошибок и улучшения надежности продукта, что является частью процесса обеспечения качества.</i></p> <p><i>Разработчики или тестеры могут использовать данную метрику для определения оценочного значения плотности дефектов во время интеграционного тестирования. Данный показатель применяется для оценки интенсивности устранения ошибок и улучшения надежности продукта, чтобы принять решение о переходе к следующему этапу тестирования.</i></p>

Приложение D
(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
государственным стандартам Республики Узбекистан**

Таблица D.1 - Соответствие ссылочных международных стандартов
государственным стандартам Республики Узбекистан

Обозначение и наименование ссылочного государственного стандарта Республики Узбекистан	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
O'z DSt ISO 9000:2009 Систе- мы менеджмента качества. Ос- новные положения и словарь	IDT	ISO 9000:2005 Системы ме- неджмента качества. Основ- ные положения и словарь
O'z DSt ISO/IEC 15939:2014 Разработка программного обес- печения и систем. Процесс из- мерения	MOD	ISO/IEC 15939:2007 Разработ- ка программного обеспечения и систем. Процесс измерения
O'z DSt ISO/IEC 25020:2014 Разработка программного обес- печения. Требования к качеству и оценка программного про- дукта (SQuaRE). Руководство и модель измерения	MOD	ISO/IEC 25020:2007 Разработ- ка программного обеспечения. Требования к качеству и оцен- ка программного продукта (SQuaRE). Руководство и мо- дель измерения
O'z DSt ISO/IEC 25021:2014 Разработка программного обес- печения и систем. Требования к качеству и оценка программно- го обеспечения и систем (SQuaRE). Элементы метрик качества	MOD	ISO/IEC 25021:2012 Разработ- ка программного обеспечения и систем. Требования к каче- ству и оценка программного обеспечения и систем (SQuaRE). Элементы метрик качества
Примечание - В настоящем приложении использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT – идентичная; - MOD – модифицированная.		

Приложение Е (справочное)

Технические отклонения и объяснение причин их внесения

Е.1 Стандарт оформлен с учетом требований O'z DSt 1.6:2003.

Е.2 Слова «международный стандарт» заменены на «стандарт».

Е.3 В стандарт включены отдельные изменения и дополнения. Перечень внесенных модификаций и объяснение причин их внесения приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 - Перечень внесенных модификаций

Раздел	Модификация	Объяснение
Раздел 3	Изменен	В связи с наличием ссылок на государственные стандарты по тексту согласно приложению D
Раздел 4	Исключены ссылки на международные стандарты в терминах и примечаниях	Приводится текст определения и примечания
Приложение	Добавлено приложение D	Содержит сведения о соответствии ссылочных стандартов
	Добавлено приложение E	Содержит сведения о причинах внесения изменений

Ключевые слова: сопровождение, жизненный цикл, программные средства, технические требования, качество, управление процессом

Вр.и.о директора
ГУП «UNICON.UZ»

_____ Х. Хасанов

Начальник сектора экспертизы и
тестирования программных
продуктов

_____ Г. Цой

Начальник отдела договоров и
контрактов

_____ М. Олимжонов

Нормоконтроль

_____ Л. Шаймарданова

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела внедрения
автоматизированных систем
и программных продуктов
в отраслях экономики
Государственного комитета
связи, информатизации
и телекоммуникационных
технологий Республики
Узбекистан

Заместитель директора
Государственного унитарного пред-
приятия Центр развития и внедрения
компьютерных и информационных
технологий «UZINFOCOM»

Э. Ишимбаев
письмо от 04.11.2013
№23-7/1532

Х. Камилов
письмо от 13.11.2013
№ 17-8/5461

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
Центра программистов
BePro

Вр.и.о. директора Центра разработки
программных продуктов и аппаратно-
программных комплексов при
Ташкентском университете
информационных технологий

А. Гафуров
письмо от 23.12.2013
№ 02-01/305

Ш. Фазылов
письмо от 17.01.2014
№ 02/19-24

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Разработка программного обеспечения

**ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ОЦЕНКА ПРОГРАММНОГО
ПРОДУКТА (SQuaRE)**

Руководство и модель измерения

(ISO/IEC 25020:2007, MOD)

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием Центр научно-технических и маркетинговых исследований «UNICON.UZ» (ГУП «UNICON.UZ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в сфере связи, информатизации и телекоммуникационных технологий № 7

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 18.07.2014 № 05-560

4 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту ISO/IEC 25020:2007 Software engineering. Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). Measurement reference model and guide (ISO/IEC 25020:2007 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство и модель измерения)

Перевод с английского языка (en)

Степень соответствия – модифицированная (MOD)

Сведения о соответствии ссылочных государственных стандартов Узбекистана международным стандартам приведены в приложении D.

Полный перечень технических отклонений с объяснением причин их внесения приведен в приложении E.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству «Узстандарт»

Содержание

[illegible]

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

**Дастурий таъминотни ишлаб чиқиш
ДАСТУРИЙ МАҲСУЛОТ СИФАТИГА ҚЎЙИЛАДИГАН
ТАЛАБЛАР ВА УНИ БАҲОЛАШ (SQuaRE)
Қўлланма ва ўлчаш модели**

**Разработка программного обеспечения
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ОЦЕНКА ПРОГРАММНОГО
ПРОДУКТА (SQuaRE)
Руководство и модель измерения**

Software engineering
Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)
Measurement reference model and guide

Дата введения 21.07.2014

1 Область применения

Данный стандарт содержит требования по выбору и созданию метрик качества программного продукта для их использования в сочетании с другими стандартами серии SQuaRE.

Этот стандарт также включает справочные приложения, содержащие:

- критерии выбора метрик и элементов метрик качества программного обеспечения (приложение А настоящего стандарта);
- описание особенностей обеспечения надежности и обоснованности процесса измерения (приложение В настоящего стандарта);
- пример формата для документирования метрик качества программного обеспечения (приложение С настоящего стандарта).

Серия SQuaRE предназначена для разработчиков, покупателей и независимых оценщиков программного обеспечения, несущих ответственность за определение требований к уровню качества и оценку программного продукта.

Примечание - Описание новой серии стандартов SQuaRE приведено в O‘z DSt ISO/IEC 25000.

2 Соответствие

Для соответствия процесса измерения продукта данному стандарту необходимо исполнение требований раздела 5 настоящего стандарта.

Издание официальное

3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

О'z DSt ISO 9000:2009 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

О'z DSt ISO/IEC 15939:2014 Разработка программного обеспечения и систем. Процесс измерения

О'z DSt ISO/IEC 25000:2014 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство по SQuaRE

О'z DSt ISO/IEC 25021:2014 Разработка программного обеспечения и систем. Требования к качеству и оценка программного обеспечения и систем (SQuaRE). Элементы метрик качества

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Узбекистана по соответствующему указателю стандартов, составленному на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

4 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

4.1 атрибут: Неотъемлемое свойство или характеристика объекта, выражаемые количественно или качественно человеком или средствами автоматизации.

Примечание - В О'z DSt ISO 9000 определено два типа атрибутов: постоянная характеристика, существующая изначально в чем-то; и назначенная характеристика продукта, процесса или системы (например, цена, владелец продукта). Назначенная характеристика не является врожденной характеристикой качества продукта, процесса или системы.

4.2 базовая метрика: Метрика, определяемая в терминах атрибута и метода для его определения.

Примечание - Базовая метрика функционально независима от других метрик.

4.3 внешнее качество программного обеспечения: Способность программного продукта в составе системы удовлетворять установленные и предполагаемые потребности, когда система используется при определенных условиях.

Примечание - Атрибуты поведения могут быть проверены путем выполнения программного продукта во время тестирования и эксплуатации.

4.4 внутреннее качество программного обеспечения: Способность набора статических атрибутов программного продукта удовлетворить заявленные и предполагаемые потребности, когда программный продукт ис-

пользуется при определенных условиях.

Примечания

1 Статические атрибуты включают те, что связаны с архитектурой программного обеспечения и его компонентов.

2 Статические атрибуты могут быть проверены путем проведения обзора, осмотра и/или инструментами автоматизации.

Пример - Число строк исходного кода, метрика сложности и число ошибок, обнаруженных при анализе, являются метриками внутреннего качества программного обеспечения.

4.5 измерять: Проводить измерение.

4.6 измерение (процесс): Совокупность операций, направленных на определение значения метрики.

Примечание - Измерение может включать в себя назначение качественных категорий, таких как язык программирования (АДА, С, КОБОЛ и т.д.).

4.7 индикатор: Метрика, позволяющая оценить соответствующие атрибуты, полученные из аналитической модели, которая разработана для определенных информационных потребностей.

4.8 информационная потребность: Необходимость для управления целями, задачами, рисками и проблемами.

4.9 качество при использовании (метрика): Показатель, характеризующий степень соответствия ожиданий пользователя действительности при использовании продукта для достижения цели с учетом эффективности, продуктивности, безопасности и удовлетворенности.

4.10 метод измерения: Логическая последовательность операций, используемых при количественной оценке атрибута в рамках определенной шкалы.

4.11 метрика: Переменная, которой присваивается значение в результате измерения.

Примечание - Термин «метрика» используется для обозначения базовых, производных метрик и индикаторов.

4.12 производная метрика: Метрика, которая определяется как функция от двух или более базовых метрик.

Примечание - Преобразование базовой метрики с использованием математических функций можно также рассматривать как способ получения производной метрики.

4.13 функция измерения: Алгоритм или формула, посредством которых производится объединение двух или более базовых метрик.

4.14 элемент метрики качества: Базовая или производная метрика, которая может быть использована для получения метрики качества программного обеспечения.

Примечание - Характеристики и подхарактеристики качества выводятся после вычисления метрик качества программного обеспечения.

5 Измерение качества программного продукта

5.1 Эталонная модель измерения качества программного продукта

Эталонная модель измерения качества программного продукта (Software Product Quality Measurement Reference Model, SPQM-RM) описывает взаимосвязь между моделью качества, соответствующими характеристиками и подхарактеристиками, атрибутами и метриками качества программного обеспечения, функцией измерения, элементами метрик качества и методами их измерения. Рисунки 1 и 2 изображают отношения между моделью качества и метриками качества, состоящих из элементов метрик качества. Справочная модель процесса измерения, представленная в приложении А к О‘з DSt ISO/IEC 15939, описывает связь между атрибутами программного продукта и методами измерения, используемых для получения базовых и производных метрик, которые, в свою очередь, могут быть использованы в качестве элементов метрик качества. Левая сторона рисунка 1 показывает, что модель качества программного продукта состоит из характеристик качества, которые в свою очередь могут состоять из подхарактеристик. Модель качества программного продукта может содержать несколько уровней иерархии, хотя номинальная модель в О‘з DSt ISO/IEC 25000, содержит только два уровня. Правая сторона рисунка 1 показывает, что метрики качества программного обеспечения используются для получения характеристик и подхарактеристик качества.

Примечание – Руководства по выбору характеристик и подхарактеристик качества согласно спецификации требований к качеству и по использованию метрик качества при оценке программного продукта приведены в стандартах серии SQuaRE.

Рисунок 1 показывает также, что метрики качества программного обеспечения получаются в результате применения функции измерения к элементам метрик качества. В особом случае, когда элемент метрики качества также используется как метрика качества программного обеспечения, функция измерения используется как функция идентификации.

Элементы метрик качества могут быть базовыми или производными метриками и формируются в соответствии с указаниями, содержащимися в О‘з DSt ISO/IEC 15939.

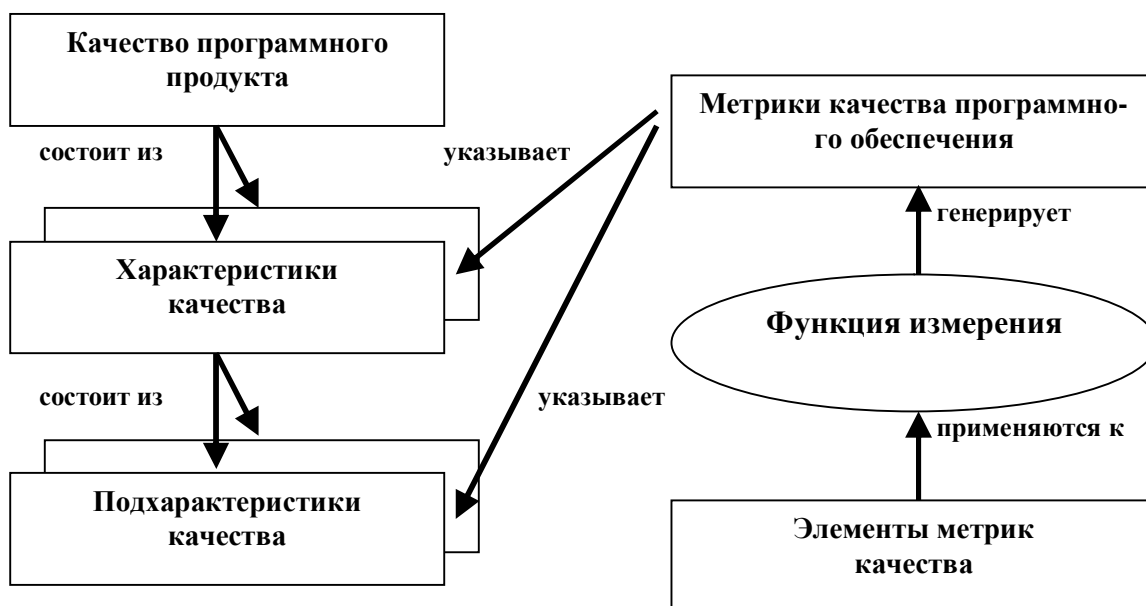


Рисунок 1 - Эталонная модель измерения качества программного продукта (SPQM-RM)

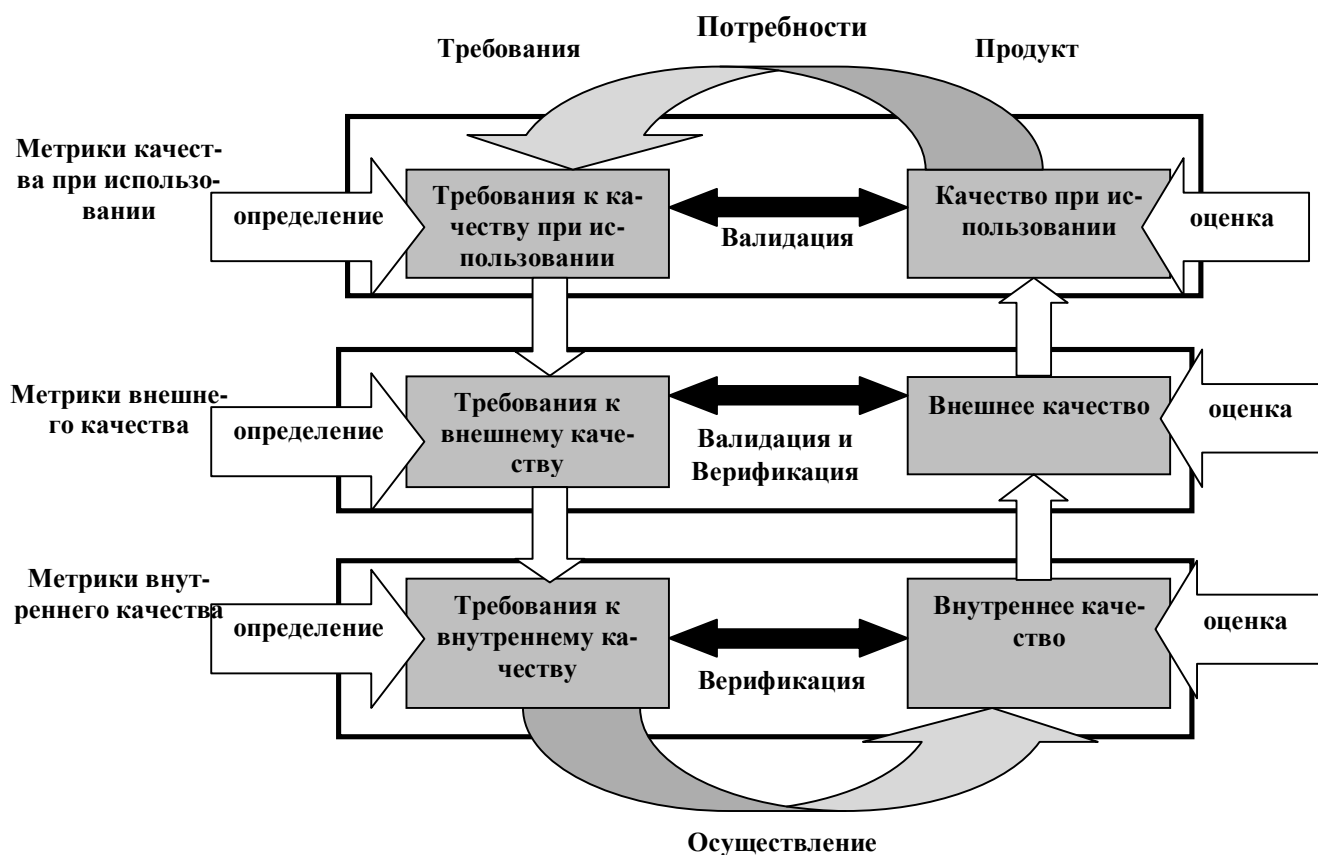


Рисунок 2 - Жизненный цикл качества программного продукта и метрики качества программного обеспечения

5.2 Выбор метрик качества программного обеспечения

Метрики качества программного обеспечения выбираются таким образом, чтобы удовлетворить потребности в информации разработчиков, покупателей, менеджеров и других пользователей. В контексте серии SQuaRE, информационные потребности могут быть определены в виде спецификации требований к качеству и необходимости проведения оценки качества продукции.

5.2.1 Критерий выбора метрик и элементов метрик качества программного обеспечения для удовлетворения информационных потребностей должен быть задокументирован.

Критерии должны быть определены наряду с особенностями процесса оценки выбранных метрик в отношении указанных критериев. Приложение А настоящего стандарта содержит описание критериев выбора метрик качества программного обеспечения.

5.2.2 При использовании модифицированной или новой метрики, не определенных в используемых нормативных документах, пользователь должен указать, как метрика взаимосвязана с соответствующей моделью качества и как она должна быть получена из элементов метрик качества.

Приложение С настоящего стандарта содержит пример того, как документировать метрику качества.

5.3 Система метрик качества программного обеспечения

Определено три различных вида метрик качества в соответствии с жизненным циклом качества программного продукта, как показано на рисунке 2. Внутренние метрики качества программного обеспечения применяются к части программного продукта в ходе его этапов разработки (например, определение требований, спецификация проекта или исходного кода). Измерение внутреннего качества программного продукта дает пользователям возможность оценивать качество промежуточных результатов или продуктов. Кроме того, результаты измерения могут быть использованы при анализе модели для прогнозирования качества конечного программного продукта. Это позволяет пользователю обнаружить проблемы в качестве программного продукта и предпринять корректирующие действия на ранних стадиях процесса разработки.

Внешние метрики качества программного обеспечения используются для измерения качества программного продукта на основе анализа поведения системы, частью которого оно является. Измерение внешнего качества программного продукта проводится только во время этапов тестирования и использования жизненного цикла продукта.

Метрики качества при использовании применяются для определения степени, при которой продукт отвечает потребностям конкретных пользователей с учетом их конкретных личных или деловых целей. Эти

метрики могут быть оценены только в процессе использования системы в реальной окружающей среде.

Метрики качества используются для оказания помощи в успешном управлении продуктом, его разработке, оценке и поддержке на протяжении всего жизненного цикла продукта.

5.3.1 Описание применяемых метрик качества программного обеспечения должно быть задокументировано.

Описание должно включать наименование метрики качества, соответствующие характеристики и подхарактеристики качества, цель процесса измерения (стадия жизненного цикла качества), критерии принятия решения для интерпретации и действия и описание элементов метрик качества, используемых для ее построения. Рекомендуется приводить описание метрики качества согласно примеру, приведенному, в приложении С.

5.3.2 Описание элементов метрик качества, используемых для получения метрик качества программного обеспечения, должно быть задокументировано.

Примечания

1. Элементы метрик качества используются на протяжении всего жизненного цикла программного продукта для построения метрик внутреннего, внешнего качества и качества при использовании путем применения методов измерения для указанных атрибутов и, при необходимости, функционального сочетания полученных результатов. Элементы метрик качества применяются для измерения и оценки свойств и атрибутов самого программного продукта, эффектов от его использования в определенном контексте, потребляемых ресурсов или действий, выполненных во время разработки программного продукта, тестирования и обслуживания. Примерный набор элементов метрик качества вместе с их описанием приведен в O'z DSt ISO/IEC 25021.

2. Метрики качества программного обеспечения используются для определения требований к продукту и оценки качества программного продукта.

5.3.3 Пользователь данного стандарта должен планировать и проводить измерения с целью определения значений элементов метрик качества и метрик качества программного обеспечения в соответствии с эталонной моделью на рисунке 1 и с помощью процедуры, которая соответствует O'z DSt ISO/IEC 15939.

Приложение А

(справочное)

Особенности критерия выбора метрик и элементов метрик качества программного обеспечения

А.1 Критерий выбора метрик и элементов метрик качества программного обеспечения

Множество различных комбинаций элементов метрик качества и метрик качества программного обеспечения могут быть выбраны для удовлетворения информационной потребности пользователей. Следующие особенности необходимо учитывать при выборе среди имеющихся альтернатив:

- отношение к приоритетности информационных потребностей;
- повторяемость и воспроизводимость элементов метрик качества;
- обоснованность выбора метрики качества программного обеспечения;
- возможность сбора данных в организационном подразделении;
- наличие человеческих ресурсов для сбора, анализа и управления данными;
- легкость сбора данных;
- наличие соответствующих инструментов;
- соблюдение конфиденциальности;
- число подходящих индикаторов, необходимых для элементов метрик качества;
- простота интерпретации результатов пользователями и аналитиками;
- применимость к этапам жизненного цикла;
- подтверждение (внутреннее или внешнее относительно организационного подразделения) пригодности метрик цели или информационной потребности;
- характеристики необходимых элементов метрик качества (например, по О‘з DSt ISO/IEC 25021).

Примечание - Приведенный перечень содержит особенности критерия выбора, также описанного в О‘з DSt ISO/IEC 15939.

A.2 Вопросы, влияющие на надежность и/или обоснованность метрик

A.2.1 Вопросы, затрагивающие надежность измерения элементов метрик качества

Следующие особенности могут повлиять на надежность элементов метрик качества:

а) процедуры и инструменты, используемые для получения элементов метрик качества:

- автоматически с помощью инструментов или средств, ручная обработка, при помощи вопросников или интервью;

б) источник данных:

- особенности источника с учетом категории авторов данных (например, отчеты разработчика, отчеты рецензента, отчеты оценщика);

- навыки и способности тех, кто выполняет сбор данных.

A.2.2 Вопросы, затрагивающие обоснованность измерения метрик качества программного обеспечения

Следующие особенности могут повлиять на обоснованность измерения метрик качества программного обеспечения:

а) элементы метрик качества и функции измерения, используемые для получения значений метрик качества программного обеспечения:

- степень надежности измерения элементов метрик качества, используемых для получения метрик качества программного обеспечения;

- элементы метрик качества, имеющие большую корреляцию с показателями других характеристик качества программного обеспечения, могут затруднить интерпретацию нужных метрик качества программного обеспечения.

Приложение В (справочное)

Оценка обоснованности и надежности измерения

В.1 Оценка обоснованности измерения

Подходы, демонстрирующие обоснованность метрик, как правило, должны учитывать логические и статистические аспекты. Например, количество строк кода, используемое для описания размера программного обеспечения, логически связано с общими понятиями размера. Во многих случаях, документирование обоснованности метрики может быть достаточным для обеспечения значимости результатов.

Статистические доказательства обоснованности могут принимать различные формы. Все они основаны на предположении, что метрика может систематически изменяться в известных пределах. Некоторые особенности систематического изменения описаны ниже.

В.1.1 Корреляция

Изменение в значениях характеристик качества объясняется изменениями значений метрик и выражается как квадрат линейного коэффициента.

Примечание - Пользователь может предсказать характеристики качества, не измеряя их непосредственно, а при помощи коррелированных метрик.

В.1.2 Отслеживание

Если метрика M напрямую связана со значением Q характеристики качества данного продукта или процесса, то изменение значения от $Q(T1)$ до $Q(T2)$ будет сопровождаться изменением значения метрики от $M(T1)$ до $M(T2)$ в том же направлении (например, если Q увеличивается, M также увеличивается).

Примечание - Пользователь может проследить изменение качественных характеристик за определенный период времени без непосредственного измерения, а только при помощи метрик, которые обладают свойством отслеживания.

В.1.3 Согласованность

Если значения характеристик качества $Q1, Q2, \dots, Qn$, соответствующие продуктам или процессам 1, 2, ..., n, имеют соотношение $Q1 > Q2 > \dots > Qn$, то соответствующие значения метрик будет иметь соотношение $M1 > M2 > \dots > Mn$.

Примечание - Пользователь может определить компоненты программного обеспечения, подверженные ошибкам и исключительным ситуациям, с помощью таких метрик, которые обладают свойством согласованности.

В.1.4 Предсказуемость

Если метрика используется в момент времени $T1$ для прогнозирования значения Q характеристики качества в момент времени $T2$, то ошибка предсказания, которая выражается как $((\text{предсказанное } Q(T2)) - \text{фактическое } Q(T2)) / \text{фактическое } Q(T2)$, будет в пределах допустимого диапазона ошибки предсказания.

Примечание - Пользователь может предсказать изменение характеристик качества в будущем с помощью таких метрик, ошибки предсказания для которых находятся в пределах допустимого диапазона.

В.1.5 Различимость

Метрика должна давать возможность различать между высоким и низким качеством характеристик и подхарактеристик программного обеспечения.

Примечание - Пользователь может классифицировать программные компоненты и оценить значения характеристик качества с помощью метрик, которые позволяют разделять на объекты с высоким и низким качеством.

В.2 Оценка надежности измерения

Надежность является наиболее важным аспектом при формировании набора базовых метрик. Подходы по обеспечению надежности метрик, например, заключаются в проведении повторяющихся измерений при одинаковых условиях с последующей оценкой изменений в тех измерениях. Условия проведения измерений учитывают используемые подходы для получения значений метрик (такие, как использование инструментов автоматизации, опросов, экспертной оценки), а также условия, в которых применяются эти подходы. В серии SQuaRE, надежность измерений учитывается в первую очередь при выборе элементов метрик качества, определенных в O'z DSt ISO/IEC 25021. Согласно приложению E O'z DSt ISO/IEC 15939, надежность метода измерения основана на двух аспектах:

- повторяемость метода измерения, означающая степень идентичности результатов, получаемых в результате повторения применения того же метода измерения к тем же базовым метрикам в том же организационном подразделении и в тех же условиях;

- воспроизводимость метода измерения, означающая степень идентичности результатов, получаемых в результате повторения применения того же метода измерения к тем же базовым метрикам в том же организационном подразделении и в различных условиях.

Повторяемость характеризует степень изменчивости метода измерения. Воспроизводимость характеризует количество изменений в метриках, вызванных выбором инструментов, степенью обучения персонала и так далее. Для оценки надежности процессов измерения могут использоваться различные статистические методы.

Приложение С (справочное)

Форма шаблона для документирования метрик качества программного обеспечения

В таблице С.1 приведен пример шаблона для документирования метрик качества программного обеспечения.

Таблица С.1 - Шаблон для документирования метрик качества
программного обеспечения

Пункт	Описание
Наименование метрики качества программного обеспечения	Указывается присвоенное имя метрики качества. <i>Пример - Оценочная плотность скрытых неисправностей.</i>
Характеристика качества программного продукта	Указывается характеристика качества из используемой модели качества. <i>Пример - Внешнее качество - Надежность.</i>
Подхарактеристики	Указываются подхарактеристики качества, если имеются. <i>Пример - Внешнее качество – Зрелость.</i>
Фаза жизненного цикла качества продукта	Указывается применяемая часть жизненного цикла качества продукции (внутреннее, внешнее качество или качество при использовании). Если пользователь применяет другую модель качества продукции, то должна быть предоставлена эта информация. <i>Пример - Внешнее качество (Этап тестирования).</i>
Цель измерения качества программного обеспечения (информационная потребность)	Указывается в виде утверждения. Обычно целью измерения качества является оценка соответствия фактического качества продукта заявленным требованиям качества. Также могут быть указаны специфические вопросы, ответы на которые могут быть получены в результате измерения. <i>Пример - Оценить качество исходного кода путем проведения мониторинга процесса тестирования и вычисления плотности дефектов с целью определить степени удовлетворения требованиям надежности. Вопрос – Какое количество дефектов может быть обнаружено в будущем?</i>

Продолжение таблицы С.1

Пункт	Описание
Критерий принятия решений	<p>Числовые пороги или цели, используемые для определения дальнейших действий, или для описания степени достоверности полученных результатов. Значения определяются на основе требований к качеству, статистических данных, требованиях пользователя, результатов прошлых испытаний и т.д. Если такая информация имеется в какой-либо документации, то приводится соответствующая ссылка.</p> <p><i>Пример - Если полученное значение плотности обнаруженных дефектов превышает допустимое значение, то необходимо провести дополнительные мероприятия по обнаружению и устранению дефектов.</i></p>
Индикатор, способ отображения	Указывается способ предоставления результатов измерения (обычно в виде графиков или таблиц).
Функция измерения	<p>Равенство, показывающее как элементы метрик качества взаимосвязаны для получения метрики качества.</p> <p><i>Пример - Оценочная плотность скрытых дефектов = $(C1 - C2) / S$.</i></p>
Используемые элементы метрик качества	<p>Указываются наименования и описания используемых элементов метрик качества. Если такие данные имеются в какой-либо документации, то допускается приводить соответствующие ссылки.</p> <p><i>Пример - C1 - Общее количество предсказанных скрытых дефектов.</i> <i>C2 - Общее количество обнаруженных уникальных дефектов.</i> <i>S - Размер продукта.</i></p>
Метод измерения	<p>Указывается описание метода измерения для элементов метрик качества. Если такие данные имеются в какой-либо документации, то допускается приводить соответствующие ссылки вместо полного описания.</p> <p><i>Пример - C1 - Предсказываемое количество дефектов определяется на основе архивных данных.</i> <i>C2 - Общее число обнаруженных дефектов может быть получено из системы отслеживания дефектов.</i> <i>S - Определить количество строк кода (без учета комментариев).</i></p>

Продолжение таблицы С.1

Пункт	Описание
Источники данных	<p>Указываются источники данных для элементов метрик качества. Если такие данные имеются в какой-либо документации, то допускается приводить соответствующие ссылки вместо полного описания.</p> <p><i>Пример - C1 - Архив.</i> <i>C2 - Система отслеживания дефектов.</i> <i>S-Файл с исходным кодом.</i></p>
Критерий выбора: обоснованность измерения	<p>Утверждение, содержащее описание степени соответствия метрики качества этому критерию выбора и особенности принятия такого решения. Могут использоваться категории «высокий», «средний» или «низкий» в зависимости от целей.</p> <p><i>Пример - Обоснованность применения показателя зрелости исходного кода высокая и учитывает логическую взаимосвязь между плотностью дефектов и зрелостью кода. Чем меньше плотность дефектов, тем выше зрелость кода и тем выше степень надежности.</i></p>
Критерий выбора: надежность измерения	<p>Утверждение, содержащее описание степени соответствия метрики качества этому критерию выбора и особенности принятия такого решения. Могут использоваться категории «высокий», «средний» или «низкий» в зависимости от целей. Также могут быть указаны статистические способы определения надежности измерения.</p> <p><i>Пример - Надежность метрики «Размер программного обеспечения» высокая, т.к. используются средства автоматизации для подсчета строк и стандарты кодирования.</i></p>
Критерий выбора: стоимость	<p>Утверждение, содержащее описание степени соответствия метрики качества этому критерию выбора и особенности принятия такого решения. Могут использоваться категории «высокий», «средний» или «низкий» в зависимости от результатов анализа стоимости получения значений элементов метрик качества (с учетом стоимости сбора данных, необходимости приобретения инструментов, объемов хранимых данных и т.д.).</p> <p><i>Пример - Стоимость низкая, т.к. для используемых подходов определения исходных данных инструменты и условия уже имеются.</i></p>

Окончание таблицы С.1

Пункт	Описание
Способы использования результатов	<p>Приводится описание того, как может использоваться метрика качества для удовлетворения информационных потребностей. Также указываются лица, которые могут использовать эту метрику, когда ее необходимо использовать и на ком отразятся принятые решения.</p> <p><i>Пример - Персонал, ответственный за оценку качества продукта, может использовать данную метрику качества для определения плотности дефектов во время тестовых испытаний. Данный показатель применяется для оценки интенсивности устранения ошибок и улучшения надежности продукта, что является частью процесса обеспечения качества.</i></p> <p><i>Разработчики или тестеры могут использовать данную метрику для определения оценочного значения плотности дефектов во время интеграционного тестирования. Данный показатель применяется для оценки интенсивности устранения ошибок и улучшения надежности продукта, чтобы принять решение о переходе к следующему этапу тестирования.</i></p>

Приложение D
(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
государственным стандартам Республики Узбекистан**

Таблица D.1 - Соответствие ссылочных международных стандартов
государственным стандартам Республики Узбекистан

Обозначение и наименование ссылочного государственного стандарта Республики Узбекистан	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
O'z DSt ISO 9000:2009 Систе- мы менеджмента качества. Ос- новные положения и словарь	IDT	ISO 9000:2005 Системы ме- неджмента качества. Основ- ные положения и словарь
O'z DSt ISO/IEC 15939:2014 Разработка программного обес- печения и систем. Процесс из- мерения	MOD	ISO/IEC 15939:2007 Разработ- ка программного обеспечения и систем. Процесс измерения
O'z DSt ISO/IEC 25020:2014 Разработка программного обес- печения. Требования к качеству и оценка программного про- дукта (SQuaRE). Руководство и модель измерения	MOD	ISO/IEC 25020:2007 Разработ- ка программного обеспечения. Требования к качеству и оцен- ка программного продукта (SQuaRE). Руководство и мо- дель измерения
O'z DSt ISO/IEC 25021:2014 Разработка программного обес- печения и систем. Требования к качеству и оценка программно- го обеспечения и систем (SQuaRE). Элементы метрик качества	MOD	ISO/IEC 25021:2012 Разработ- ка программного обеспечения и систем. Требования к каче- ству и оценка программного обеспечения и систем (SQuaRE). Элементы метрик качества
Примечание - В настоящем приложении использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT – идентичная; - MOD – модифицированная.		

Приложение Е (справочное)

Технические отклонения и объяснение причин их внесения

Е.1 Стандарт оформлен с учетом требований O‘z DSt 1.6:2003.

Е.2 Слова «международный стандарт» заменены на «стандарт».

Е.3 В стандарт включены отдельные изменения и дополнения. Перечень внесенных модификаций и объяснение причин их внесения приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 - Перечень внесенных модификаций

Раздел	Модификация	Объяснение
Раздел 3	Изменен	В связи с наличием ссылок на государственные стандарты по тексту согласно приложению D
Раздел 4	Исключены ссылки на международные стандарты в терминах и примечаниях	Приводится текст определения и примечания
Приложение	Добавлено приложение D	Содержит сведения о соответствии ссылочных стандартов
	Добавлено приложение E	Содержит сведения о причинах внесения изменений

Ключевые слова: сопровождение, жизненный цикл, программные средства, технические требования, качество, управление процессом

Вр.и.о директора
ГУП «UNICON.UZ»

_____ Х. Хасанов

Начальник сектора экспертизы и
тестирования программных
продуктов

_____ Г. Цой

Начальник отдела договоров и
контрактов

_____ М. Олимжонов

Нормоконтроль

_____ Л. Шаймарданова

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела внедрения
автоматизированных систем
и программных продуктов
в отраслях экономики
Государственного комитета
связи, информатизации
и телекоммуникационных
технологий Республики
Узбекистан

Заместитель директора
Государственного унитарного пред-
приятия Центр развития и внедрения
компьютерных и информационных
технологий «UZINFOCOM»

Э. Ишимбаев
письмо от 04.11.2013
№23-7/1532

Х. Камилов
письмо от 13.11.2013
№ 17-8/5461

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
Центра программистов
BePro

Вр.и.о. директора Центра разработки
программных продуктов и аппаратно-
программных комплексов при
Ташкентском университете
информационных технологий

А. Гафуров
письмо от 23.12.2013
№ 02-01/305

Ш. Фазылов
письмо от 17.01.2014
№ 02/19-24