

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**Разработка систем и программного обеспечения  
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ОЦЕНКА СИСТЕМ  
И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (SQaRE)**

**Элементы метрик качества**

(ISO/IEC 25021:2012, 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 ВДЕЙСТВИЕ 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 25021:2012 Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). Quality measure elements (ISO/IEC 25021:2012 Разработка систем и программного обеспечения. Требования к качеству и оценка систем и программного обеспечения (SQuaRE). Элементы метрик качества)

Перевод с английского языка (en)

Степень соответствия – модифицированная (MOD)

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

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

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| 1 Область применения .....  | 1  |
| 2 Соответствие.....   | 2  |
| 3 Нормативные ссылки .....  | 2  |
| 4 Термины и определения.....  | 2  |
| 5 Концепция элементов метрик качества .....   | 4  |
| Приложение А (справочное) Примеры элементов метрик качества .....   | 12 |
| Приложение В (справочное) Руководство по созданию элемента метрики<br>качества .....  | 33 |
| Приложение С (справочное) Виды измерительных шкал .....   | 36 |
| Приложение Д (справочное) Примеры дополнительных элементов метрик<br>качества .....   | 37 |
| Приложение Е (справочное) Сведения о соответствии ссылочных между-<br>народных стандартов государственным стан-<br>дартам Республики Узбекистан ..... | 42 |
| Приложение F (справочное) Технические отклонения и объяснение<br>причин их внесения .....   | 43 |
| Библиография.....   | 44 |



---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

---

**Тизимлар ва дастурий таъминотни ишлаб чиқиш  
ТИЗИМЛАР ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ СИФАТИГА  
ҚЎЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР ВА УЛАРНИ БАҲОЛАШ (SQuaRE)  
Сифат метрикаларининг элементлари**

**Разработка систем и программного обеспечения  
ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ОЦЕНКА СИСТЕМ  
И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (SQuaRE)  
Элементы метрик качества**

Systems and software engineering  
Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)  
Quality measure elements

---

Дата введения 21.07.2014

## **1 Область применения**

Данный стандарт содержит следующую информацию:

- требования для определения элемента метрики качества с примерами (5.2 настоящего стандарта, таблицы 1 и 2). Элементы метрик качества являются частью спецификации требований к качеству продукта, включающего системное качество, качество программного продукта, данных и базовых системных услуг;
- исходный набор элементов метрик качества (приложение А настоящего стандарта);
- руководство для определения необходимых свойств продукта, используемых при определении элементов метрик качества (приложение В настоящего стандарта).

Стандарт предназначен для использования разработчиками, покупателями, независимыми оценщиками продуктов (особенно теми, которые несут ответственность за определение требований к качеству продукта и его оценку) в процессе определения элементов метрик качества и качества продукта и является частью серии SQuaRE.

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

## 2 Соответствие

При определении метрики качества для продукта, каждый элемент метрики качества должен быть описан согласно формату, приведенному в 5.2 настоящего стандарта. Такой же подход должен применяться при изменении уже существующих элементов метрик качества.

## 3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

О‘з DSt ISO/IEC 9126-1:2008 Государственная система стандартизации Узбекистана. Программирование. Качество продукта. Часть 1. Модель качества

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

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

О‘з DSt ISO/IEC 25020:2014 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство и модель измерения

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 внешняя метрика качества программного обеспечения:** Мера степени, с которой программный продукт позволяет поведению системы, в которой он используется, удовлетворять необходимые потребности при использовании в определенных условиях.

Примечание - Поведение может быть проверено во время тестирования или использования программного продукта.

**4.2 внутренняя метрика качества программного обеспечения:** Мера степени, с которой набор статических свойств программного продукта удовлетворяет необходимые потребности при использовании программного продукта в определенных условиях.

Примечание - К статическим свойствам относятся свойства, характеризующие архитектуру и компоненты программного обеспечения. Статические свойства могут быть проверены путем проведения обзора, симуляции работы и (или) применения средств автоматизации.

**4.3 воспроизводимость (результатов измерения):** Близость между результатами удачных измерений одной и той же величины, выполненных при измененных условиях.

Примечание - Повторяемость и воспроизводимость может быть выражена численно путем вычисления дисперсионных характеристик.

**4.4 единица измерения:** Определенное значение, принятое по договоренности и с которым сравниваются другие значения такого же вида с целью определения размера.

Примечания

1 Сравняться могут только величины, выраженные в одинаковых единицах измерения. Примерами единицы измерения могут быть число ошибок, метр, час и т.п.

2 Единицы измерения обычно имеют наименования и обозначения, принятые по соглашению.

**4.5 измерение:** Группа операций, цель которых – определить значение метрики.

Примечание - Шкала, используемая при измерении, может быть номинальной, порядковой, интервальной, относительной.

**4.6 измерять:** Проводить измерение.

**4.7 качество данных:** Степень соответствия данных заявленным потребностям при использовании в определенных условиях.

**4.8 метод измерения:** Логически организованная последовательность операций, используемая в процессе измерения.

**4.9 метрика качества при использовании:** Мера степени, с которой программный продукт может применяться пользователем для удовлетворения потребностей в достижении поставленных целей с необходимым уровнем эффективности, удовлетворенности, надежности в определенных условиях.

**4.10 метрика качества; МК:** Производная метрика, определяемая как функция двух и более элементов метрик качества.

**4.11 метрика:** Переменная, принимающая значение в результате проведения измерения.

Примечание - Термин «метрика» относится к базовым, производным метрикам и индикаторам.

**4.12 модель:** Спецификация концепции, взаимосвязей и правил, используемых для определения методологии.

**4.13 повторяемость (результатов измерения):** Близость между результатами удачных измерений одной и той же величины, выполненных при одинаковых условиях.

**4.14 процедура измерения:** Логически организованная последовательность операций, специально используемая в определенном процессе измерения согласно выбранному методу измерения.

Примечание - Процедура измерения обычно описывается в документации с аналогичным названием. Такая документация содержит достаточно информации для выполнения процедуры оператором без дополнительного изучения.

**4.15 свойство для определения:** Свойство целевого объекта, взаимосвязанное с элементами метрик качества и определяемое методом измерения.

Примечание - Программное обеспечение является примером целевого объекта; подсвойства относятся к свойствам.

**4.16 функция измерения:** Алгоритм или вычисление путем сочетания двух и более элементов метрик качества.

**4.17 целевой объект:** Сущность, о которой имеется информация и которую нужно измерить.

**4.18 элемент метрики качества; ЭМК:** Метрика, определяемая в терминах свойства целевого объекта и метода измерения, включая трансформацию при помощи математических функций.

## **5 Концепция элементов метрик качества**

### **5.1 Модель метода измерения**

Для того чтобы определить характеристики и подхарактеристики качества, используются МК и ЭМК. МК получают в результате применения функции измерения к нескольким ЭМК. Метод измерения применяется к свойствам с целью определения способа вычисления ЭМК.

Пользователь, применяя метод измерения, определяет и собирает данные, необходимые для вычисления значения свойства (рисунок 1). В зависимости от контекста использования и целей ЭМК, таким образом, может быть определено значение нескольких свойств и подсвойств, являющихся входными данными для метода измерения и получаемые из компонентов целевого объекта (например, документации, исходного кода, алгоритма работы и т.п.).

Рисунок 2 демонстрирует, что:

- качество продукта выражается в виде набора характеристик качества, которые состоят из подхарактеристик качества;
- метрики качества продукта используются для определения значений характеристик и подхарактеристик;
- свойство для определения, метод измерения и ЭМК взаимосвязаны.

Примечание - Схема на рисунке 2 основана на модели измерения качества систем и программных продуктов из O'z DSt ISO/IEC 25020.



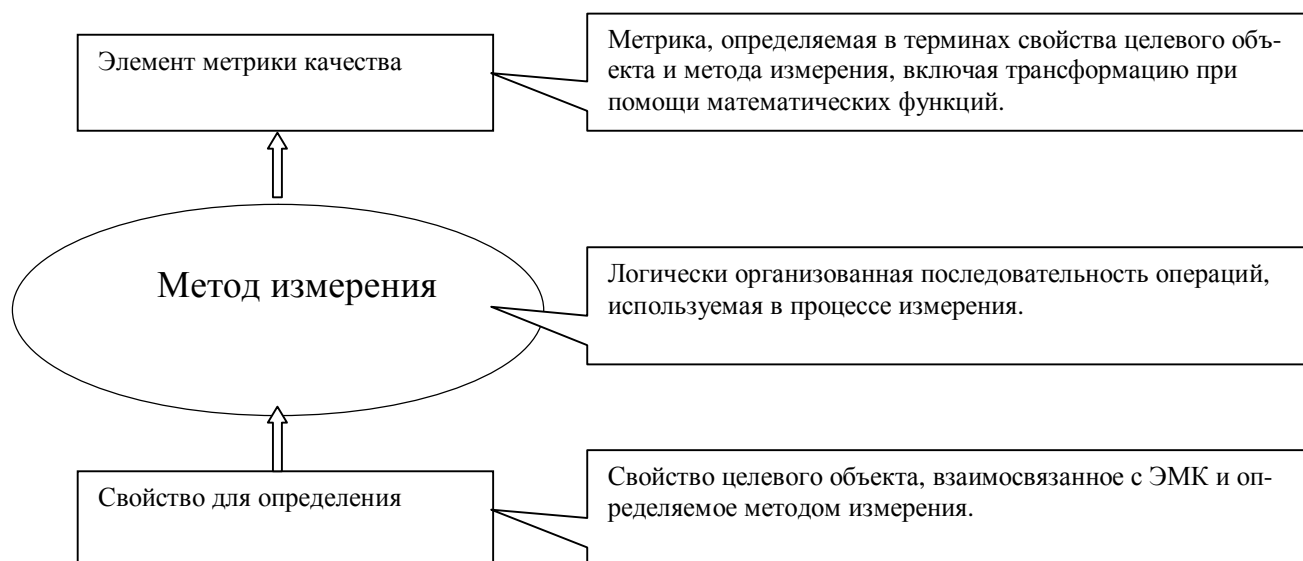


Рисунок 1 – Взаимосвязь между свойством для определения, методом измерения и ЭМК

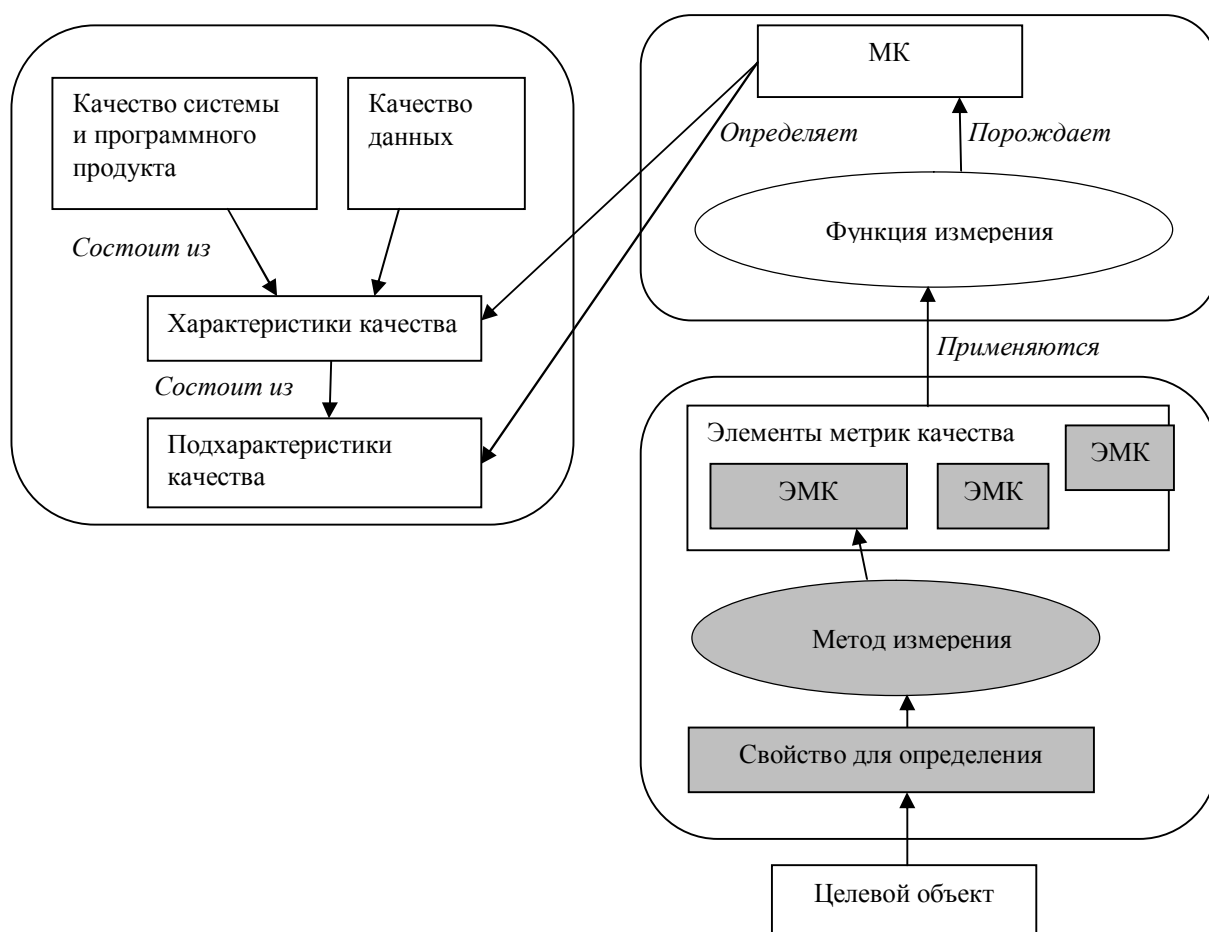


Рисунок 2 – Взаимосвязь между свойством для определения, методом измерения, ЭМК и МК

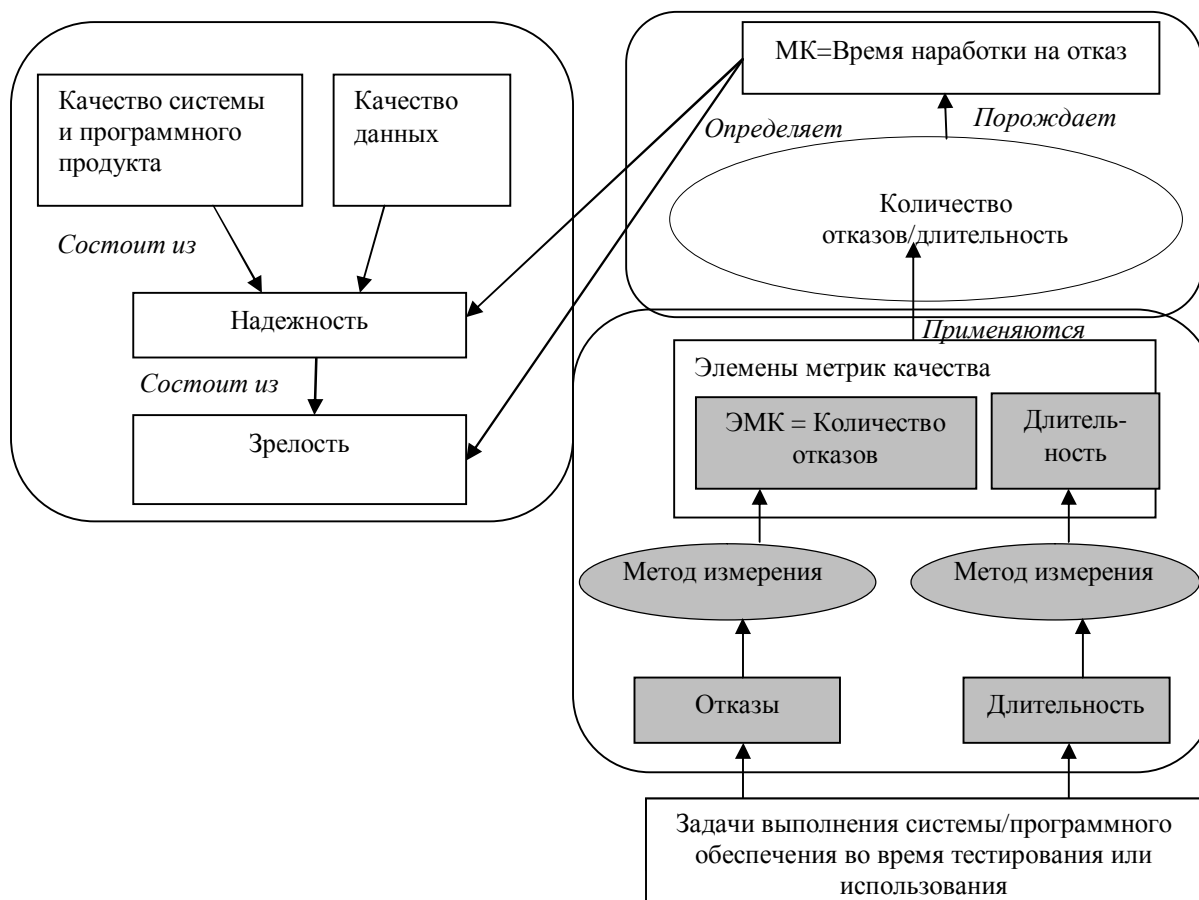


Рисунок 3 – Пример взаимосвязи между свойством для определения, методом измерения, ЭМК и МК

На рисунке 3 приведен пример того, как ЭМК получают в результате применения метода измерения к свойству для определения.

В таблице 1 приведены показатели для описания ЭМК.

Примечания

1 ЭМК может быть определена только после выбора характеристик и подхарактеристик качества и/или если определены соответствующие МК. Один и тот же ЭМК может быть использован во многих МК.

2 Руководство по разработке ЭМК приведено в приложении В.

## 5.2 Табличный формат ЭМК

Информационные пункты, приведенные в табличном формате ЭМК, используются для определения, описания ЭМК и предоставления необходимой информации.

Примечание - Пункты в нижеприведенной таблице разделены на четыре группы: а) – для идентификации ЭМК, b)-d) для описания ЭМК, e)-k) для описания способа измерения ЭМК, l)-n) для описания управления ЭМК.

Таблица 1 – Табличный формат ЭМК

| Показатель                         | Объяснение  |
|------------------------------------|---|
| а) Наименование ЭМК                | ЭМК должен иметь уникальное имя и серийный номер, если необходимо.  |
| б) Целевой объект                  | Целевым объектом, который характеризуется путем измерения его свойств, может быть работа, продукт или поведение системы, программного обеспечения, пользователей, операторов, разработчиков, тестеров и сопровождающих.   |
| с) Цели и свойство для определения | <p>Идентификация свойства для определения взаимосвязана с наименованием ЭМК. Следует выбирать такие свойства, которые наиболее максимально подходят для измерения и удовлетворения информационной потребности. Например, для ЭМК «Количество ошибок программного обеспечения» ошибки будут являться свойством для определения.</p> <p>При формулировании целей ЭМК и свойств для определения следует найти ответы на следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что необходимо знать при формулировании свойства для определения для данного ЭМК?</li> <li>- какова информационная насыщенность данного ЭМК?</li> </ul> <p>Свойства для определения позволяют найти параметры, которые должны быть измерены (например, количество строк исходного кода, ошибок, временная продолжительность).</p> <p>В данном пункте также полезно описать, какие компоненты и события целевого объекта необходимо определить и оценить, например:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- могут быть определены и оценены строки, функции, пути, имеющие специфические атрибуты в исходном коде;</li> <li>- могут быть определены и оценены все события, вызываемые ошибками во время тестирования программного обеспечения;</li> <li>- могут быть определены и оценены все события, вызываемые ошибками системы при выполнении пользовательских задач.</li> </ul> |
| д) Подходящие метрики качества     | Должна быть указана ссылка на МК, для вычисления которых используется данный ЭМК. Примеры МК приведены в O'z DSt ISO/IEC 9126, стандартах серии SQuaRE и других документах. Исчерпывающий перечень приводить не требуется.  |
| е) Метод измерения                 | Метод измерения описывает, каким образом необходимо собирать данные, преобразовывать их путем применения математических операций и т.п. При описании метода измерения необходимо привести описание контекста использования ЭМК, жизненного цикла программного обеспечения, ограничений процесса измерения и численных операций. Дополнительно может быть дано наименование методу измерения.  |

## Продолжение таблицы 1

| Показатель   | Объяснение  |
|--|---|
| f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Свойство для определения может быть при необходимости взаимосвязано с подсвойствами. В данном случае это должно быть показано в виде схемы или диаграммы для определения модели метода измерения.<br>Например, свойство для определения «Функциональный процесс» связано с такими подсвойствами, как «Точка входа/выхода», «Позиция чтения/записи», определяющих процесс движения данных и метрики функционального размера.         |
| g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Если определен перечень подсвойств, каждое подсвойство должно быть описано.   |
| h) Входные данные для ЭМК  | Входные данные должны иметь достаточное описание, чтобы можно было определить, что необходимо для измерения ЭМК. Также должны быть описаны источники данных (документация, результаты изучения поведения системы и программного обеспечения, персонала и т.п.). В качестве исходных данных могут выступать значения подсвойств.   |
| i) Единица измерения ЭМК   | Приводится описание единицы измерения ЭМК, и, при необходимости, формула.   |
| j) Численные операции  | Приводится описание используемых численных операций в виде текста и математических формул. Важно, чтобы свойства и подсвойства были согласованы между собой. Например, в результате измерения количества ошибок получается конкретное числовое значение, но если имеется различие между значительными и незначительными ошибками, необходимо проведение более глубокого измерения, т.е. должны учитываться ограничения результатов. |
| k) Шкала   | Должна быть определена используемая шкала (приложение С настоящего стандарта).  |
| l) Контекст использования ЭМК  | В данном пункте приводится информация с примерами по использованию результатов измерения, что позволит оценить возможность применения ЭМК для выражения характеристики (подхарактеристики) качества.<br>Примечание - ЭМК могут применяться для вычисления нескольких МК. Поэтому ограничения, налагаемые применяемыми методами измерения, условиями использования и т.п., должны быть приведены здесь.                              |

## Окончание таблицы 1

| Показатель  | Объяснение   |
|---|--|
| m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения | <p>В данном пункте приводится описание этапов жизненного цикла программного обеспечения или других особых процессов, в рамках которых создаются целевые объекты или они достаточно реализованы для получения значений ЭМК.</p> <p>Примечания</p> <p>1 В некоторых случаях оценку можно произвести на основе архивных данных и до измерения действительных значений ЭМК. Однако в данном пункте должно быть приведено описание стадий жизненного цикла, на которых получаются действительные значения ЭМК.</p> <p>2 В международной стандартизации [1] определены следующие основные стадии жизненного цикла программного обеспечения: определение требований заинтересованной стороны, анализ требований к программному обеспечению, проектирование архитектуры и детальной структуры программного обеспечения, разработка, интеграция, квалификационное тестирование, установка, поддержка, использование, сопровождение и уничтожение программного обеспечения. Для систем в [2] определены следующие стадии жизненного цикла: определение требований заинтересованной стороны, анализ требований, проектирование архитектуры, реализация, интеграция, верификация, использование, сопровождение, уничтожение и т.п.</p> |
| n) Ограничения процесса измерения (при необходимости) | <p>Если необходимо, должны быть приведены все ограничения используемого метода измерения, например такие, как ошибки и флуктуации, вызванные особенностями методов исследования.</p> <p>Примечание - Например, количество ошибок может быть различным для нового исходного кода и повторно используемого исходного кода.</p> <p>Разные способы исследования исходного кода, такие, как обзор, экспертная оценка, парное программирование, использование средств анализа, тестирование модулей, хаотичный анализ и т.п., дают различное количество ошибок в коде.</p> <p>Примечание - Например, в случае подсчета количества дефектов в спецификации, документ должен быть доступен и не очень изменчивым.</p>  |

Следующая таблица 2 представляет собой пример использования таблицы 1.

Таблица 2 – Пример использования таблицы 1 для ошибок (в коде)

| Показатель   | Объяснение   |
|--|--|
| a) Наименование ЭМК  | Количество ошибок (в коде)   |
| b) Целевой объект  | Исходный программный код   |
| c) Цели и свойство для определения   | Цель – измерить количество ошибок в исходном коде с учетом проектных решений, приведенных в спецификации и (или) стандартах программирования.<br>Что требуется измерить – количество строк с ошибками.<br>Ошибки – свойство для определения.<br>Примечание - Обнаруженная ошибка может вызвать выход из строя.   |
| d) Подходящие метрики качества   | Для оценки надежности программного обеспечения путем использования показателя плотности ошибок необходимо:<br>- оценить уровень обнаружения ошибок во время кодирования;<br>- оценить уровень исправления ошибок во время кодирования.<br>Уровень зрелости (подхарактеристика) и надежности (характеристика) программного обеспечения.   |
| e) Метод измерения   | Метод измерения ошибок в программном коде.<br>Проведите обзор или анализ исправленного исходного кода и определите скорректированные строки (модифицированные, новые и удаленные).<br>Примечание - Исходный программный код анализируется путем проведения проверки и верификации, модульного и интеграционного тестирования т.п.  |
| f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Исполняемые операции, строки кода с ошибками, строки исправленного кода.   |
| g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Исполняемые операции: различные выражения, логические операции, итерационные операции и т.п.<br>Неисполняемые операции: операции, осуществляющие объявление переменных и констант.<br>Строки кода с ошибками: строки, которые противоречат требованиям спецификаций и содержат ошибки.<br>Строки исправленного кода: строки кода, которые не содержат ошибок.<br>Примечание - В некоторых случаях ошибка может содержаться в спецификации, а не в строках кода – такие строки не являются ошибочными, а спецификация должна быть исправлена. |
| h) Входные данные для ЭМК  | Исходный код, проектные спецификации и стандарты кодирования.  |
| i) Единица измерения ЭМК   | Одна строка исходного кода   |

## Окончание таблицы 2

| Показатель  | Объяснение  |
|---|---|
| j) Численные операции                                 | Суммирование общего количества строк с ошибками.<br>Практические действия следующие: необходимо провести анализ различий в исправленном исходном коде и идентифицировать исправленные строки кода, состоящие из модифицированных, добавленных и удаленных строк кода. |
| k) Шкала  | Относительная   |
| l) Контекст использования ЭМК                         | Данный ЭМК в основном используется для измерения зрелости (подхарактеристика) и надежности (характеристика) программного обеспечения.   |
| m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения | Разработка программного обеспечения (кодирование и модульное тестирование), процесс реализации  |
| n) Ограничения процесса измерения (при необходимости) | Исходный код и устойчивая проектная спецификация должны быть доступны для осуществления сравнительного анализа с целью идентификации ошибок.<br>Для анализа на соответствие стандартам кодирования должны быть доступны соответствующие инструменты или вопросники.   |

## Приложение А (справочное)

### Примеры элементов метрик качества

Для получения МК могут использоваться комбинации различных ЭМК. Некоторые ЭМК могут быть взяты из O'z DSt ISO/IEC 9126, другие – из различных промышленных стандартов, документации для программистов и т.п. ЭМК, приведенные в таблице А.1, относятся к характеристикам и подхарактеристикам качества и рекомендуются для использования с целью оценки качества продукта. Дополнительные элементы метрик качества приведены в приложении D настоящего стандарта.

Таблица А.1 – Перечень базовых ЭМК

| № | ЭМК  | Описание   |
|---|--|--|
| 1 | а) Наименование ЭМК  | Количество доступных функций   |
|   | б) Целевой объект  | Вызываемые пользователем функции   |
|   | с) Цели и свойство для определения   | Цель: определить, сколько вызываемых функций доступно для пользователей с ограниченными возможностями. Вызываемая функция – функция, предоставляемая пользователю системой для решения поставленных задач.   |
|   | д) Подходящие метрики качества   | МК: количество (не)доступных функций при определенных условиях использования или при использовании определенной категорией пользователей для определения качества при использовании или доступности (удобства использования).                            |
|   | е) Метод измерения   | Необходимо провести тестирование, симулирующее использование системы (программного обеспечения) пользователями с ограниченными возможностями, и подсчитать количество функций, которые не могут быть удачно использованы данной категорией пользователи. |
|   | ф) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | г) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | h) Входные данные для ЭМК  | Результаты тестирования в особых ситуациях, руководства пользователей  |
|   | i) Единица измерения ЭМК   | Одна вызываемая пользователем функция  |



## Продолжение таблицы А.1

| № | ЭМК  | Описание  |
|---|--|---|
|   | j) Численные операции  | х-у, где х – количество вызываемых функций, протестированных в особых ситуациях пользователями с ограниченными возможностями, у – количество вызываемых функций, которые не могут быть удачно использованы пользователями с ограниченными возможностями.                                      |
|   | k) Шкала   | Относительная   |
|   | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК используется для определения качества при использовании или доступности (удобства использования).  |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процессы реализации и использования   |
|   | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется, если необходимо   |
| 2 | a) Наименование ЭМК  | Количество проблем, возникших у пользователя  |
|   | b) Целевой объект  | Проблемы, возникшие у пользователя во время использования   |
|   | c) Цели и свойство для определения   | Цель: определить количество случаев возникновения проблем у пользователей при использовании. Проблема пользователя – случай выражения недовольства продуктом. Подсчет количества таких случаев позволяет определить уровень удовлетворенности продуктом за определенный период использования. |
|   | d) Подходящие метрики качества   | МК: количество проблем у пользователей, возникших за неделю или за период распространения до разрешения данных проблем. Используется для определения таких характеристик, как удобство использования, надежность и удовлетворённость.   |
|   | e) Метод измерения   | Необходимо собрать заявки о возникших проблемах, разделить их на группы по важности и подсчитать.   |
|   | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо   |
|   | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо   |
|   | h) Входные данные для ЭМК  | Заявки о возникших проблемах  |
|   | i) Единица измерения ЭМК   | Одна проблема   |
|   | j) Численные операции  | Подсчитать количество проблем в каждой группе важности  |
|   | k) Шкала   | Относительная   |

## Продолжение таблицы А.1

| № | ЭМК  | Описание   |
|---|--|--|
|   | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения МК при оценке удобства использования, надежности и удовлетворенности.  |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процесс использования  |
|   | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется, если необходимо  |
| 3 | a) Наименование ЭМК  | Количество записей   |
|   | b) Целевой объект  | Единицы данных, принимаемых как отдельные записи   |
|   | c) Цели и свойство для определения   | Цель: определить сложность базы данных. Запись – набор взаимосвязанных данных, воспринимаемый как отдельная единица.   |
|   | d) Подходящие метрики качества   | Большое количество записей может отразиться на восстанавливаемости данных.   |
|   | e) Метод измерения   | Подсчитать количество отдельных записей  |
|   | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | h) Входные данные для ЭМК  | Данные   |
|   | i) Единица измерения ЭМК   | Одна запись  |
|   | j) Численные операции  | Суммирование записей   |
|   | k) Шкала   | Относительная  |
|   | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения МК при оценке качества данных.   |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процесс поддержки  |
|   | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Необходим доступ к записям   |
| 4 | a) Наименование ЭМК  | Длительность   |
|   | b) Целевой объект  | Период времени   |
|   | c) Цели и свойство для определения   | Длительность – общее количество рабочих периодов, необходимых для завершения запланированных мероприятий или работы. Обычно выражается в днях, неделях, месяцах. Иногда некорректно приравнивается затраченному времени. |

## Продолжение таблицы А.1

| № | ЭМК  | Описание   |
|---|--|--|
|   | d) Подходящие метрики качества   | МК: МК, связанные характеристикой эффективности, время для завершения пользовательской задачи, пропускная способность, средняя наработка на отказ, средняя наработка до ремонта, необходимая оператору, пользователю, сопроводителю или системе.                             |
|   | e) Метод измерения   | Метод измерения основан на определении исходного (базового) количества времени.  |
|   | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | h) Входные данные для ЭМК  | Данные из расписания организации   |
|   | i) Единица измерения ЭМК   | Один день, неделя или месяц  |
|   | j) Численные операции  | Накопление (суммирование) временных периодов   |
|   | k) Шкала   | Относительная  |
|   | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения всех МК, связанных с длительностью при оценке надежности и производительной эффективности. При комбинации с показателем приложенных усилий позволяет определить метрику продуктивности.  |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Все процессы   |
|   | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется, если необходимо  |
| 5 | a) Наименование ЭМК  | Усилие (в единицах времени)  |
|   | b) Целевой объект  | Приложенные усилия в часах или днях  |
|   | c) Цели и свойство для определения   | Используется для определения метрик продуктивности в часах. Усилие – единицы работы, необходимые для завершения запланированных действий и выражаемых обычно в часах, днях или неделях.  |
|   | d) Подходящие метрики качества   | МК: МК, связанные характеристиками эффективности, производительности, усилия для завершения пользовательской задачи, усилия для восстановления систем или усилия по сопровождению, затрачиваемые операторами, пользователями, разработчиками, тестерами или сопроводителями. |
|   | e) Метод измерения   | Усилие основано на определении исходного (базового) количества времени   |

## Продолжение таблицы А.1

| № | ЭМК  | Описание  |
|---|--|---|
|   | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо   |
|   | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо   |
|   | h) Входные данные для ЭМК  | Данные из расписания организации  |
|   | i) Единица измерения ЭМК   | Один час, один день   |
|   | j) Численные операции  | Накопление (суммирование)   |
|   | k) Шкала   | Относительная   |
|   | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения всех МК, связанных с эффективностью, надежностью, производительностью, сопровождаемостью. При комбинации с показателем приложенных усилий позволяет определить метрику продуктивности.  |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Все процессы  |
| 6 | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется, если необходимо   |
|   | a) Наименование ЭМК  | Количество системных отказов  |
|   | b) Целевой объект  | Системные отказы  |
|   | c) Цели и свойство для определения   | Используется для определения таких МК, как надежность, эффективность и применимость в различных видах деятельности. Система включает в себя оборудование, компьютерные программы, техническую документацию и т.п. Системный отказ – это невозможность системы выполнить требуемые функции или неспособность функционировать в пределах установленных ограничений. |
|   | d) Подходящие метрики качества   | МК: частота возникновения системных отказов во время тестирования или использования для определения надежности и эффективности для качества в использовании.  |
|   | e) Метод измерения   | Суммирование системных отказов  |
|   | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо   |

## Продолжение таблицы А.1

| № | ЭМК   | Описание   |
|---|---|--|
|   | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)   | Структурные системные отказы – неспособность подсистем или частей системы выполнять предназначенные им функции.<br>Отказы программного (аппаратного) обеспечения системы – ошибки компонентов системы, возникающих из-за человеческого фактора или ошибок проектирования.<br>Отказы принятия решения системой – данная категория ошибок возникает по причине несогласованности структуры организации и требованиями окружающей среды, или между получаемыми значениями и видением ситуации пользователями. |
|   | h) Входные данные для ЭМК                             | Входные данные приведены в описании подсвойств.  |
|   | i) Единица измерения ЭМК                              | Один отказ   |
|   | j) Численные операции                                 | Накопление (суммирование) отказов.   |
|   | k) Шкала  | Относительная  |
|   | l) Контекст использования ЭМК                         | Данный ЭМК пригоден для определения всех МК, связанных с надежностью и эффективностью системы.   |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения | Процессы тестирования, использования и сопровождения   |
| 7 | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | a) Наименование ЭМК                                   | Количество отказов   |
|   | b) Целевой объект                                     | Отказы   |
|   | c) Цели и свойство для определения                    | Используется для определения сопровождаемости и надежности программного обеспечения. Отказ – это невозможность продукта выполнить требуемые функции или неспособность функционировать в пределах установленных ограничений; событие, в котором система или системный компонент не выполняет требуемую функцию в данных условиях.   |
|   | d) Подходящие метрики качества                        | МК: плотность или частота отказов во время проведения тестирования или использования.  |
|   | e) Метод измерения                                    | Подсчет отказов программного обеспечения   |

## Продолжение таблицы А.1

| № | ЭМК  | Описание   |
|---|--|--|
|   | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | <p>Категории отказов:</p> <p>Критические отказы – отказы, приводящие к полному останову программного обеспечения, целой системы. Выход из строя системы, вызванный сбоем аппаратного обеспечения, и данная категория отказов, вызванных сбоями программного обеспечения – не одно и то же.</p> <p>Серьезные отказы – случаи, когда важные функции программного обеспечения не доступны и нет альтернативного способа воспользоваться ими.</p> <p>Случайный отказ – большая часть функций доступна, но в некоторых случаях функциональность ограничена.</p> <p>Незначительные отказы – отказы, не вызывающие серьезных последствий (например, не отображается какой-либо показатель в выходных данных).</p> <p>Отказы делятся на две группы: исправленные и неисправленные.</p> |
|   | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | h) Входные данные для ЭМК  | Перечень обнаруженных случаев отказа   |
|   | i) Единица измерения ЭМК   | Один отказ по каждой категории   |
|   | j) Численные операции  | Накопление (суммирование) отказов  |
|   | k) Шкала   | Относительная  |
|   | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения всех МК, связанных с надежностью, сопровождаемостью и портативностью.  |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процессы реализации и сопровождения  |
| 8 | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | a) Наименование ЭМК  | Количество ошибок программного обеспечения   |
|   | b) Целевой объект  | Ошибки программного обеспечения  |
|   | c) Цели и свойство для определения   | Используется для определения надежности программного обеспечения, оценки количества возможных ошибок, уровня ошибок в завершенных проектах. Ошибка программного обеспечения – некорректно определенный шаг, процесс или порядок определения данных в программном коде. Обнаруженная ошибка может быть причиной отказа.   |
|   | d) Подходящие метрики качества   | МК: плотность ошибок во время проведения модификации, тестирования на устойчивость к ошибкам и зрелость.   |

## Продолжение таблицы А.1

| № | ЭМК  | Описание   |
|---|--|--|
|   | е) Метод измерения   | Подсчет ошибок программного обеспечения  |
|   | ф) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | г) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | h) Входные данные для ЭМК  | Перечень обнаруженных ошибок   |
|   | i) Единица измерения ЭМК   | Одна ошибка (т.е. некорректный шаг, процесс или объявление данных в компьютерной программе, дефект аппаратного обеспечения или компонента и т.п.)  |
|   | j) Численные операции  | Накопление (суммирование) ошибок   |
|   | k) Шкала   | Относительная  |
|   | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения всех МК, связанных с устойчивостью к ошибкам, зрелостью и тестируемостью программного обеспечения, качеством исходного кода  |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процессы кодирования, тестирования и сопровождения   |
| 9 | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | a) Наименование ЭМК  | Функциональный размер продукта   |
|   | b) Целевой объект  | Спецификация требований  |
|   | c) Цели и свойство для определения   | Цель - оценить функциональный размер программного обеспечения.<br>Функциональный размер – размер программного обеспечения, выраженный в количестве доступных пользователю функций.   |
|   | d) Подходящие метрики качества   | МК, используемые для определения характеристик эффективности и производительности. Также может использоваться для сравнения показателей плотности ошибок на единицу функционального размера.   |
|   | e) Метод измерения   | Необходимо провести анализ функциональных требований в спецификации, разделить их на категории (если требуется) и отсортировать по степени важности. Примечание - Для проведения этих действий могут использоваться различные подходы измерения. |
|   | ф) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо  |
|   | г) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо  |

## Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК  | Описание   |
|----|--|--|
|    | h) Входные данные для ЭМК  | Определяются в зависимости от выбранного подхода измерения с учетом исходных требований к функционалу.   |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Определяется в зависимости от выбранного подхода измерения.  |
|    | j) Численные операции  | Определяется в зависимости от выбранного подхода измерения.  |
|    | k) Шкала   | Относительная  |
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения размера (плотности) программного обеспечения и других характеристик качества, связанных с этим показателем.  |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процесс анализа требований и последующие фазы  |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Необходимо наличие корректной проектной документации   |
| 10 | a) Наименование ЭМК  | Количество прерываний  |
|    | b) Целевой объект  | Прерывания   |
|    | c) Цели и свойство для определения   | Цель – определить степень контроля пользователя над выполнением операции и как это отражается на использовании программного обеспечения.<br>Прерывание – временная остановка процесса для реагирования на внешние события. |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как необходимая частота прерываний пользователем, достаточная для осуществления контроля системы или программного обеспечения или слишком высокая для показателей эффективности и удобства при использовании.    |
|    | e) Метод измерения   | Необходимо провести подсчет количества событий прерывания во время работы программного обеспечения или системы.  |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Событие  |
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо  |
|    | h) Входные данные для ЭМК  | Записи о проведенных операциях   |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Одно прерывание  |
|    | j) Численные операции  | Суммирование   |
|    | k) Шкала   | Относительная  |



## Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК  | Описание   |
|----|--|--|
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения степени контроля над операцией.  |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процессы тестирования, использования и сопровождения   |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется, если необходимо  |
| 11 | a) Наименование ЭМК  | Количество элементов данных  |
|    | b) Целевой объект  | Данные   |
|    | c) Цели и свойство для определения   | Цель – определить размер структуры базы данных. Смотрите также на ЭМК «Количество записей». Элемент данных – наименьшая идентифицируемая сущность данных, для которой определены отличительные свойства. |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как степень доступности элементов данных, которые могут быть использованы даже после модификации или переноса.   |
|    | e) Метод измерения   | Подсчет количества элементов данных  |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо  |
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо  |
|    | h) Входные данные для ЭМК  | Для определения элементов данных могут использоваться спецификация требований к программному обеспечению, руководства по использованию, исходный код, структура базы данных.                             |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Один элемент данных  |
|    | j) Численные операции  | Суммирование   |
|    | k) Шкала   | Относительная  |
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения сопровождаемости и удобства в использовании программного обеспечения или системы.  |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Все процессы от процесса анализа требований до процесса сопровождения  |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется, если необходимо  |
| 12 | a) Наименование ЭМК  | Количество сообщений об ошибках  |
|    | b) Целевой объект  | Сообщения об ошибках   |

Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК  | Описание   |
|----|--|--|
|    | с) Цели и свойство для определения   | Цель – определить степень надежности и защищенности системы.<br>Сообщение об ошибке – сообщение, выводимое приложением в случае ввода некорректных данных или при других ошибках обработки.  |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как степень распознавания ошибок во входных данных, попыток неавторизованного доступа в систему и т.п. для определения надежности, защищенности и удобства при использовании.  |
|    | e) Метод измерения   | Подсчет количества сообщений об ошибках  |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется, если необходимо  |
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется, если необходимо  |
|    | h) Входные данные для ЭМК  | Перечень заполняется, если необходимо  |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Одно сообщение об ошибке   |
|    | j) Численные операции  | Суммирование   |
|    | k) Шкала   | Относительная  |
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения надежности, защищенности и удобства при использовании программного обеспечения или системы.  |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процессы реализации и сопровождения  |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется, если необходимо  |
| 13 | a) Наименование ЭМК  | Количество ошибок  |
|    | b) Целевой объект  | Ошибки   |
|    | с) Цели и свойство для определения   | Ошибка – действие пользователя, приводящее к некорректному результату; некорректный шаг, процесс или определение данных; некорректный результат; различие между фактическим результатом и теоретически корректным значением.<br><i>Пример - Неверное толкование требований пользователя в проектной спецификации, ошибки перевода.</i> |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как количество ошибок на тысячу тестовых заданий при тестировании  |
|    | e) Метод измерения   | Подсчет количества ошибок  |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Ошибки компиляции, компоновки и исполнения   |

## Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК  | Описание   |
|----|--|--|
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Ошибки компиляции – ошибки, возникающие во время перевода исходного кода в машинный. К ним относятся синтаксические ошибки, ошибки контроля типа данных.<br>Ошибки компоновки – ошибки, возникающие при объединении программных модулей.<br>Ошибки исполнения – ошибки, возникающие во время исполнения программы. Наличие ошибок говорит о присутствии недостатков в программе, что может привести к неожиданным результатам (выход из строя, вывод неверных результатов и т.п.). |
|    | h) Входные данные для ЭМК  | Исходный код   |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Ошибки компиляции, компоновки и исполнения   |
|    | j) Численные операции  | Суммирование   |
|    | k) Шкала   | Относительная  |
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения надежности, защищенности, удобства при использовании и сопровождаемости программного обеспечения или системы.  |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процессы тестирования и сопровождения  |
| 14 | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Процесс кодирования должен быть завершен. Для обнаружения ошибок компоновки ошибки компиляции должны быть исправлены. Для обнаружения ошибок исполнения все ошибки компоновки должны быть исправлены.  |
|    | a) Наименование ЭМК  | Количество сообщений   |
|    | b) Целевой объект  | Сообщения  |
|    | c) Цели и свойство для определения   | Незашифрованные сообщения помогают лучше использовать программное обеспечение, поэтому важен показатель количества понятных пользователю сообщений. Сообщение – информация, предоставленная конечному пользователю для его информирования, направления в использовании, предупреждения; данные, направленные от одного объекта другому и представленные в зашифрованном виде или на понятном пользователю языке.   |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как степень содействия пользователю при оценке удобства при использовании.   |
|    | e) Метод измерения   | Подсчет количества сообщений   |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Информационное сообщение, сообщение статуса, предупреждающее сообщение, сообщение об ошибке  |

## Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК   | Описание   |
|----|---|--|
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)   | <p>Информационное сообщение – сообщение компьютерной системы или прикладной программы, не требующее вмешательства оператора.</p> <p>Сообщение статуса - сообщение компьютерной системы или прикладной программы, не требующее вмешательства оператора, но сигнализирующее о текущем состоянии процесса.</p> <p>Предупреждающее сообщение - сообщение компьютерной системы или прикладной программы о возникновении события или проблемы, требующего вмешательства оператора. Оно чаще всего является индикатором возникновения проблемных событий. В компьютерных системах это диагностирующее сообщение о том, что обнаружены ошибка или потенциальная проблема, но работа системы продолжается. В общем случае предупреждающее сообщение выводится в виде модального окна или всплывающего окна.</p> <p>Сообщение об ошибке - сообщение компьютерной системы или прикладной программы о возникновении важного события или проблемы, требующего вмешательства оператора. Сообщение появляется при возникновении непредвиденного события в виде диалогового окна, сигнализируя пользователя, что выполнение операции аварийно приостановлено или возникло важное событие (например, появление недостатка свободного пространства на жестком диске). Сообщения об ошибке являются важной составляющей любой компьютерной системы.</p> |
|    | h) Входные данные для ЭМК                             | Документация, содержащая функциональные требования пользователя и функциональные требования к сообщениям.  |
|    | i) Единица измерения ЭМК                              | Одно сообщение   |
|    | j) Численные операции                                 | Суммирование сообщений по отдельности согласно описанным выше группам  |
|    | k) Шкала  | Относительная  |
|    | l) Контекст использования ЭМК                         | Данный ЭМК пригоден для удобства при использовании   |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения | Процессы проектирования, кодирования, тестирования и сопровождения   |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости) | Перечень заполняется при необходимости   |
| 15 | a) Наименование ЭМК                                   | Количество шагов (в процедуре)   |
|    | b) Целевой объект                                     | Шаги (в процедуре)   |

## Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК  | Описание   |
|----|--|--|
|    | с) Цели и свойство для определения   | Цель – определить сложность процедуры (чем больше шагов – тем сложнее).<br>Шаг – элемент процедуры, сигнализирующий пользователя о необходимости выполнения действия (или действий); абстрактное описание действия в процессе.<br>Примечание - Один шаг может содержать несколько действий. Ответы системы не должны рассматриваться как отдельные шаги. |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как количество шагов при использовании процедуры или осуществлении процедуры сопровождения для оценки удобства при использовании, эффективности и сопровождаемости программного обеспечения.   |
|    | e) Метод измерения   | Подсчет шагов  |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется при необходимости   |
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется при необходимости   |
|    | h) Входные данные для ЭМК  | Описание процедур из спецификации требований и проектной документации  |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Один шаг   |
|    | j) Численные операции  | Суммирование шагов   |
|    | k) Шкала   | Относительная  |
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения удобства при использовании, эффективности и сопровождаемости программного обеспечения.   |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Все процессы, начиная с процесса анализа требований и заканчивая процессом сопровождения.  |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется при необходимости   |
| 16 | a) Наименование ЭМК  | Сложность задачи   |
|    | b) Целевой объект  | Задача   |

## Продолжение таблицы А.1

| № | ЭМК  | Описание   |
|---|--|--|
|   | с) Цели и свойство для определения   | <p>Цель – определить сложность задачи, влияющей на удобство при использовании, надежность и сопровождаемости программного обеспечения. Процесс определения сложности специфичной задачи позволяет оценить сложность выполнения этой задачи.</p> <p>Задача – группа функций и процедур, которые необходимо осуществить за определенный период времени; компонент программного обеспечения, который может функционировать параллельно с другими компонентами; последовательность инструкций, обрабатываемая операционной системой как единое целое; требуемое, рекомендуемое или разрешенное действие, необходимое для получения одного или нескольких выходных результатов процесса. Сложность – степень трудности для понимания внутренней организации системы или ее компонента.</p> <p>Примечание - Здесь под задачей может пониматься само программное обеспечение.</p> |
|   | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как сложность задачи программы или сложность осуществления функций интерфейса пользователя для определения удобства при использовании, надежности и сопровождаемости программного обеспечения  |
|   | e) Метод измерения   | Определение сложности задачи путем подсчета количества используемых переменных и аргументов функций  |
|   | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Переменные и аргументы   |
|   | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | <p>Количество определенных и используемых в программном обеспечении системы переменных (чем их больше – тем сложнее программное обеспечение для понимания, исправления и сопровождения).</p> <p>Количество аргументов (параметров), используемых при вызове функции в исходном коде (функции с большим числом аргументов сложны для понимания, исправления и сопровождения).</p>   |
|   | h) Входные данные для ЭМК  | Исходный код   |
|   | i) Единица измерения ЭМК   | Сложность задачи (в категориях)  |
|   | j) Численные операции  | Ранжирование (например, на низкую, среднюю или высокую сложность)  |
|   | k) Шкала   | Порядковая   |
|   | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения удобства при использовании, надежности и сопровождаемости программного обеспечения.  |

## Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК  | Описание  |
|----|--|---|
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Все процессы, начиная с процесса проектирования и заканчивая процессом сопровождения.   |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется при необходимости  |
| 17 | a) Наименование ЭМК  | Количество тестовых заданий   |
|    | b) Целевой объект  | Тестовые задания  |
|    | c) Цели и свойство для определения   | Цель – определить исполнимость тестового задания. Тестовое задание – независимо исполняемая единица набора тестовых заданий для программного обеспечения, приводящая к получению удачного или неудачного результата исполнения; набор тестовых входных данных, условий выполнения и ожидаемых результатов, используемых для проверки выполнения программой определенной процедуры согласно определенным требованиям; документально определенные входные данные, ожидаемые выходные результаты, условия выполнения для осуществления тестирования. |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как количество автоматизируемых тестовых заданий или количество обнаруженных дефектов на тысячу тестов для определения сопровождаемости (тестируемости) и надежности (устойчивости к ошибкам) программного обеспечения  |
|    | e) Метод измерения   | Подсчет тестовых заданий  |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется при необходимости  |
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется при необходимости  |
|    | h) Входные данные для ЭМК  | Тестовые сценарии и полученные результаты   |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Одно тестовое задание   |
|    | j) Численные операции  | Сложение  |
|    | k) Шкала   | Относительная   |
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения сопровождаемости (тестируемости) и надежности (устойчивости к ошибкам) программного обеспечения.  |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процесс тестирования  |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется при необходимости  |
| 18 | a) Наименование ЭМК  | Количество вариантов использования  |

## Продолжение таблицы А.1

| № | ЭМК  | Описание   |
|---|--|--|
|   | b) Целевой объект  | Варианты использования   |
|   | c) Цели и свойство для определения   | <p>Данный ЭМК позволяет определить модель продуктивности, объем используемых ресурсов.</p> <p>Вариант использования – описание взаимодействия актора (инициатора взаимодействия) и системы, представляемое в виде последовательности простых шагов; цельная задача системы, предоставляющая результат актору.</p> <p>Вариант использования описывается в виде спецификации, содержащей наименование, краткое описание, исходные требования, описание выходных результатов, основную и альтернативную последовательность шагов.</p> |
|   | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как количество вариантов использования для завершения задачи пользователем, для сокращения рисков, для пользователей с ограниченными возможностями и т.п. при определении эффективности и удобства при использовании программного обеспечения  |
|   | e) Метод измерения   | <p>Сначала необходимо определить основную последовательность шагов сценария, затем, путем анализа других частей системы определяются альтернативные сценарии.</p> <p>Примечание - В некоторых случаях полезно строить диаграмму действий, в которой визуально можно отобразить возможные условия вариантов использования и ветвления задач.</p>  |
|   | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Действие   |
|   | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Действие – определенная часть работы (задачи) для исполнения, включая входную и выходную информацию; набор связанных задач процесса  |
|   | h) Входные данные для ЭМК  | Варианты использования   |
|   | i) Единица измерения ЭМК   | Одно действие  |
|   | j) Численные операции  | Сложение   |
|   | k) Шкала   | Относительная  |
|   | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения эффективности, удобства при использовании, защищенности от рисков программного обеспечения.  |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процесс определения требований   |



## Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК  | Описание  |
|----|--|---|
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется при необходимости  |
| 19 | a) Наименование ЭМК  | Количество операций   |
|    | b) Целевой объект  | Операция  |
|    | c) Цели и свойство для определения   | Цель – определить операционную сложность для больших, высокоинтерактивных приложений. Имеются ситуации, в которых пользователи используют одни и те же функции программного обеспечения. В таких ситуациях минимизация операционной сложности позволит уменьшить утомляемость и повысить производительность труда. Обычно такие пользователи имеют большой опыт использования данного программного обеспечения и выбирают наиболее эффективный способ применения для выполнения своей задачи.<br>Операция – последовательность выполняемых действий, приводящих к одинаковому результату; процесс использования компьютерной системы в требуемых условиях для выполнения ею требуемых функций; действие, необходимое для осуществления мероприятия. |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как частота появления операционных ошибок при определении удобства при использовании программного обеспечения   |
|    | e) Метод измерения   | Подсчет операций  |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется при необходимости  |
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется при необходимости  |
|    | h) Входные данные для ЭМК  | Перечень органов управления, используемых оператором  |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Одна операция   |
|    | j) Численные операции  | Сложение  |
|    | k) Шкала   | Относительная   |
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения эффективности, удобства при использовании программного обеспечения.   |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процессы приобретения (для сравнения похожих продуктов), разработки (для оценки операционной сложности), тестирования (для сравнения с требованиями), сопровождения (для определения необходимых улучшений)   |

## Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК  | Описание   |
|----|--|--|
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется при необходимости   |
| 20 | a) Наименование ЭМК  | Количество фатальных ошибок  |
|    | b) Целевой объект  | Фатальные ошибки   |
|    | c) Цели и свойство для определения   | Цель – определить надежность программного обеспечения.<br>Фатальная ошибка – ошибка, приводящая к полному останову системы или компонента.   |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Такие МК, как количество фатальных ошибок, вызывающих остановку системы для выражения устойчивости к ошибкам, количество исправляемых фатальных ошибок для выражения восстанавливаемости данных при определении надежности программного обеспечения. |
|    | e) Метод измерения   | Необходимо провести наблюдение (мониторинг) во время тестирования или использования системы и фиксировать все случаи возникновения фатальной ошибки.   |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Перечень заполняется при необходимости   |
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется при необходимости   |
|    | h) Входные данные для ЭМК  | Протоколы тестирования (использования)   |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Одно фатальная ошибка  |
|    | j) Численные операции  | Сложение   |
|    | k) Шкала   | Относительная  |
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения надежности (устойчивости к ошибкам, восстанавливаемости) и защищенности программного обеспечения от рисков.  |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процессы тестирования и использования  |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется при необходимости   |
| 21 | a) Наименование ЭМК  | Размер базы данных   |
|    | b) Целевой объект  | База данных  |

## Продолжение таблицы А.1

| №  | ЭМК  | Описание  |
|----|--|---|
|    | с) Цели и свойство для определения   | Цель – определить сложность установки системы, когда осуществляется перенос данных.<br>База данных – набор взаимосвязанных данных, хранимый в одном или нескольких файлах; набор данных, организованный в виде концептуальной структуры, описывающей характеристики данных и взаимосвязи между сущностями одной или нескольких прикладных областей; набор данных, описывающий определенную целевую область и используемую одним или несколькими приложениями. |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Портативность   |
|    | e) Метод измерения   | Определить размер базы данных   |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Элемент базы данных   |
|    | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                | Перечень заполняется при необходимости.   |
|    | h) Входные данные для ЭМК  | База данных   |
|    | i) Единица измерения ЭМК   | Количество элементов базы данных  |
|    | j) Численные операции  | Сложение  |
|    | k) Шкала   | Относительная   |
|    | l) Контекст использования ЭМК  | Данный ЭМК пригоден для определения портативности программного обеспечения.   |
|    | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения                              | Процессы сопровождения  |
|    | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости)                              | Перечень заполняется при необходимости  |
| 22 | a) Наименование ЭМК  | Размер памяти   |
|    | b) Целевой объект  | Память  |
|    | с) Цели и свойство для определения   | Цель – определить размеры переменной и постоянной памяти, необходимых для правильного функционирования программного обеспечения.  |
|    | d) Подходящие метрики качества   | Эффективность функционирования  |
|    | e) Метод измерения   | Определить размер памяти  |
|    | f) Перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Постоянная память, переменная (энергозависимая) память, оперативная память, видеопамять, профилировщик памяти   |

## Окончание таблицы А.1

| № | ЭМК   | Описание  |
|---|---|---|
|   | g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)   | <p>Постоянная память – электромагнитное или оптическое устройство хранения (жесткий диск, ленточные накопители, оптические диски и другие подобные устройства).</p> <p>Переменная (энергозависимая) память – компьютерная память, требующая энергообеспечение для хранения информации.</p> <p>Оперативная память – разновидность переменной памяти. За счет специфической организации (случайный доступ к ячейкам памяти) данные возвращаются за постоянный промежуток времени.</p> <p>Видеопамять – форма переменной памяти, имеющейся на видеоадаптерах. До отображения картинки на экране она сначала обрабатывается в виде отдельного бит-мап кадра в буфере видеопамяти.</p> <p>Профилировщик памяти – инструмент для исследования используемой памяти программным обеспечением во время его функционирования.</p> |
|   | h) Входные данные для ЭМК                             | Значения размеров памяти, необходимые для функционирования программного обеспечения   |
|   | i) Единица измерения ЭМК                              | Байт и производные величины   |
|   | j) Численные операции                                 | Сложение  |
|   | k) Шкала  | Относительная   |
|   | l) Контекст использования ЭМК                         | Данный ЭМК пригоден для определения уровня использования ресурсов программным обеспечением.   |
|   | m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения | Процессы сопровождения  |
|   | n) Ограничения процесса измерения (при необходимости) | Перечень заполняется при необходимости  |

## **Приложение В**

### **(справочное)**

#### **Руководство по созданию элемента метрики качества**

Данный стандарт содержит руководство по применению пользователями O'z DSt ISO/IEC 9126 и серии стандартов SQuaRE метода измерения из O'z DSt ISO/IEC 15939 для получения ЭМК из свойства для определения. Данное приложение будет полезным при выборе и использовании различных метрик качества для оценки качества продукта в рамках жизненного цикла продукта. Пользователь данного стандарта может пропустить это приложение и заполнить табличный формат ЭМК (таблица 1) самостоятельно, если он не заинтересован в изучении логических взаимосвязей пунктов данной таблицы, которые приведены в этом приложении.

Согласно рисунку 1 для определения значения ЭМК проектировщик метода измерения должен идентифицировать и собрать все необходимые исходные данные для ЭМК, включая свойства и подсвойства, сформулировать необходимые численные (математические) преобразования и т.д. В общем случае выделяются следующие шаги по созданию ЭМК:

- идентификация ЭМК и целей (В.1 настоящего стандарта);
- идентификация свойства для определения, относящегося к ЭМК (пункт В.2 настоящего стандарта);
- определение свойств и подсвойств (В.3 настоящего стандарта);
- проектирование модели свойства для определения (В.4 настоящего стандарта);
- определение единицы измерения, формулы и шкалы (В.5 настоящего стандарта).

Руководства, приведенные в этих шагах, могут использоваться при создании и проверке специфичных ЭМК для обеспечения правильного использования. Теоретически ЭМК могут применяться к любым МК на любой стадии жизненного цикла продукта. Предлагаемый подход по реализации метода измерения может применяться к различным ЭМК. Однако, допускается определять ограничения при использовании ЭМК в зависимости от целей процесса измерения, т.к. специфичные ЭМК используются для определения конкретных метрик, подхарактеристик и характеристик качества. Также возможны случаи применения одной ЭМК в определении нескольких различных МК.

Примечание - Описываемые шаги по созданию ЭМК позволяют добиться повторяемости и воспроизводимости результатов измерения.

#### **В.1 Идентификация ЭМК и целей**

Идентификация ЭМК в контексте использования необходима для предоставления информации о цели измерения и способах использования

результатов измерения. В общем случае должно присутствовать описание следующих пунктов:

- наименование ЭМК;
- целевой объект;
- цели и свойство для определения;
- подходящие МК;
- метод измерения;
- перечень подсвойств, относящихся к свойству для определения;
- описание каждого подсвойства;
- входные данные для ЭМК;
- численные операции;
- шкала;
- контекст использования ЭМК;
- процессы жизненного цикла;
- ограничения процесса измерения.

При определении цели необходимо уточнить:

- измерение с какой точки зрения будет осуществлено (согласно серии О'z DSt ISO/IEC 9126): с точки зрения разработчика (внутреннее качество), с точки зрения пользователя (внешнее качество) или с точки зрения процесса использования (качество при использовании);

- во время какого процесса жизненного цикла продукта лучше всего осуществлять измерение.

## **В.2 Идентификация свойства для определения, относящегося к ЭМК**

Программное обеспечение является неосязаемым продуктом, однако с ним можно познакомиться путем исследования его представлений в виде экранных форм и отчетов для пользователя, листингов исходных кодов для программиста, моделей и схем для проектировщика и т.д. Для определения свойства, относящегося к ЭМК, следует учитывать наличие этих элементов. Одно свойство для определения может быть взаимосвязано с одним ЭМК (например, ЭМК «Количество ошибок» связано со свойством для определения «Ошибка»).

В любом случае выбор ЭМК и свойств для определения должны зависеть от целей процесса измерения в той или иной организации. Если не удалось найти требуемую ЭМК в стандарте или другом документе, она может быть определена и задокументирована организацией самостоятельно.

## **В.3 Определение свойств и подсвойств**

Свойство для определения может быть разделено на подсвойства. Например, свойство «Варианты использования» может быть разделено на

подсвойства «Главный сценарий», «Альтернативный способ» и «Исключения». При создании ЭМК необходимо провести анализ того, как определялись свойства в других исследованиях и проектах, каким образом лучше всего осуществлять декомпозицию, какие подсвойства наиболее важны и т.д.

Определение подсвойств необходимо для более точного определения ЭМК.

#### **В.4 Проектирование модели свойства для определения**

Взаимосвязь свойства для определения и соответствующих подсвойств формирует модель, которая описывает способы определения их в методе измерения. На этом шаге также должны быть описаны источники информации и документация, из которых можно определить измеряемые свойства (например, «спецификация требований», «документ описания тестов» и т.п.), входные данные для определения ЭМК. Метод измерения для ЭМК может содержать описание, каким способом осуществляется то или иное действие (вручную человеком или при помощи средства автоматизации).

#### **В.5 Определение единицы измерения, формулы и шкалы**

Определение численных преобразований, которые могут быть описаны в виде текста или математических формул, является частью процесса создания ЭМК. Одной из проблем при применении той или иной формулы является однородность входных данных и принадлежность их к одному типу. Также следует определить пределы изменения результатов численных преобразований, шкалу (приложение Е), математическую взаимосвязь между значениями.

## **Приложение С** (справочное)

### **Виды измерительных шкал**

Вид шкалы зависит от природы взаимосвязи значений на шкале. В общем случае определено четыре вида шкал:

- шкала наименований (номинационная или номинальная): значения измерений – категории. Например, классификация дефектов по типам не требует их сортировки;

- шкала порядковая (ординальная или ранговая): значения измерений - ранги. Например, назначение дефектам уровня серьезности - это ранжирование;

- шкала интервалов (интервальная): деления шкалы расположены равномерно и соответствуют одинаковым значениям атрибута, нулевое значение недопустимо;

- шкала отношений (относительная): деления шкалы расположены равномерно и соответствуют одинаковым значениям атрибута. Шкала отношений имеет фиксированный ноль, который соответствует полному отсутствию атрибута. Например, размер в терминах количества требований, количество обнаруженных дефектов, размер буфера.

Используемый метод измерения обычно влияет на используемый тип шкалы. Например, в субъективных методах измерения используются только порядковые и номинальные шкалы.



## Приложение D

### (справочное)

#### Примеры дополнительных элементов метрик качества

#### D.1 Пример ЭМК в табличном формате

Таблица D.1 - Пример 1: Количество записей

| Показатель  | Объяснение   |
|---|--|
| a) Наименование ЭМК   | Количество записей   |
| b) Целевой объект   | Записи   |
| c) Цели и свойство для определения  | Цель - определить качество данных.<br>Запись - набор взаимосвязанных данных, обрабатываемых как единое целое.  |
| d) Подходящие метрики качества  | Метрика точности: синтаксическая точность записей.<br>Функция измерения: отношение количества синтаксически корректных записей к общему количеству записей данного типа. |
| e) Метод измерения  | Обзор и анализ записей данных  |
| f) Перечень под-свойств, относящихся к свойству для определения (при необходимости) | Единица данных.<br>Файл  |
| g) Описание каждого подсвойства (при необходимости)                                 | Единица данных - наименьший компонент группы данных.<br>Файл - набор взаимосвязанных записей.  |
| h) Входные данные для ЭМК   | Файлы базы данных  |
| i) Единица измерения ЭМК  | Одна запись  |
| j) Численные операции   | Суммирование количества записей  |
| k) Шкала  | Относительная  |
| l) Контекст использования ЭМК   | Данный ЭМК пригоден для определения точности и полноты данных или качества данных.   |

## Окончание таблицы D.1

| Показатель  | Объяснение   |
|---|--|
| m) Процессы жизненного цикла программного обеспечения | <p>Процессы жизненного цикла программного обеспечения ([1]):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- квалификационное тестирование (7.1.7);</li> <li>- оценка качества (7.2.3);</li> <li>- верификация (7.2.4);</li> <li>- валидация (7.2.5);</li> <li>- аудит (7.2.7);</li> <li>- разрешение проблем (7.2.8);</li> <li>- повторное управление активами (7.3.2).</li> </ul> <p>Процессы жизненного цикла ([2]):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управление информацией (6.3.6);</li> <li>- процесс измерения (6.3.7);</li> <li>- квалификационное тестирование системы (6.4.6);</li> <li>- сопровождение программного обеспечения (6.4.10).</li> </ul> |
| n) Ограничения процесса измерения (при необходимости) | <p>Перед сравнением результатов, полученных в различных технологических условиях, необходимо оценить влияние используемых технологий на количество записей одинакового типа и назначения.</p>  |

Примечание - ЭМК в таблице D.1 предназначен для оценки качества данных.

**D.2 Дополнительные ЭМК**

Таблица D.2 - Перечень дополнений с краткими пояснениями

| № | Наименование ЭМК       | Краткие пояснения   |
|---|------------------------|---|
| 1 | Длительность обработки | <p>Длительность обработки - время между началом и завершением определенной задачи системы или программного обеспечения.</p> <p>Обработка (или процесс) - система мероприятий с использованием ресурсов для преобразования входных значений в выходные.</p> <p>Фактическая длительность - время между фактическим началом запланированного мероприятия и любым другим временным значением плана, если мероприятие еще не завершено, или фактическим концом, если мероприятие завершено.</p> <p>Длительность - общее число рабочих периодов (исключая периоды простоя), необходимых для завершения запланированных мероприятий и выражаемых обычно в рабочих днях или рабочих неделях. Иногда данное понятие некорректно приравнивается фактической продолжительности.</p> <p>Обработка данных - систематическое исполнение операций над данными (например, логическая обработка, сортировка, редактирование текста и т.д.)</p> <p>Примечание - Данное понятие не должно использоваться как синоним понятия «Обработка информации».</p> |

## Продолжение таблицы D.2

| №  | Наименование ЭМК                                | Краткие пояснения   |
|----|---|---|
| 2  | Длительность доступной услуги                   | Длительность доступной услуги - период, в течение которого система функционирует в приемлемом для пользователя режиме.<br>Услуга - выполнение мероприятий, работы или обязанностей, связанных с продуктом.  |
| 3  | Длительность (время) ответа                     | Длительность (время) ответа – период времени между моментом отправки запроса и моментом получения ответа объектом; затраченное время между завершением ввода команды в интерактивную компьютерную систему и началом ответа системы.   |
| 4  | Длительность работы оператора                   | Длительность работы оператора – рабочий временной период между началом совершения определенных действий оператором и их завершением.  |
| 5  | Длительность операции                           | Длительность операции - продолжительность действия, необходимого для выполнения мероприятия.<br>Примечание - Одна и более операций необходимы для выполнения мероприятия. Операция может состоять из нескольких операций.   |
| 6  | Длительность восстановления                     | Длительность восстановления – затраченное время, когда большая часть исправлений сделана и авария считается устраненной. Иногда некоторые исправления не могут быть осуществлены по некоторым причинам.   |
| 7  | Длительность переноса системы                   | Длительность переноса системы – временной промежуток между началом и концом переноса системы.   |
| 8  | Длительность модификации                        | Длительность модификации - временной промежуток между началом и концом осуществления модификации.<br>Модификация – замена одного предложения в информационной базе или концептуальной схеме другим, также возможна замена группы предложений, если они взаимосвязаны.   |
| 9  | Число пользователей (пользовательских запросов) | Число пользователей (пользовательских запросов) – число запросов для обработки системой, поступивших от лица или организации, использующих систему для выполнения определенных функций.<br>Пользователь - лицо или организация, использующих систему для выполнения определенных функций.<br>Примечание – К пользователям относятся операторы, получатели результатов, разработчики, сопроводители. |
| 10 | Число авторизованных пользователей              | Число авторизованных пользователей – число лиц или организаций, имеющих право использовать систему для выполнения определенных функций.   |
| 11 | Количество интерфейсов                          | Интерфейс – именованный набор операций, характеризующих поведение элемента. Существует также ЭМК «Количество безопасных интерфейсов».   |

## Продолжение таблицы D.2

| №  | Наименование ЭМК  | Краткие пояснения  |
|----|---|--|
| 12 | Размер регистрационного журнала (количество регистрационных журналов) | Регистрационный журнал – документ, используемый для записи или описания определенных показателей (например, показателей качества, обнаруженных дефектов, действий и т.п.), получаемых во время выполнения процесса или мероприятия.  |
| 13 | Количество документов   | Документ – однозначно идентифицированная часть информации для использования человеком (например, отчет, спецификация, руководство, книга) в бумажном или электронном виде; часть документации.   |
| 14 | Количество поддерживаемого системой оборудования и месторасположений  | Примечание - Чем больше различного оборудования и месторасположений требуется поддерживать, тем сложнее система.<br>Месторасположение – информация о точке доступа, через которую пользователь входит в сеть, включая данные о географическом положении, топологии сети и т.д.   |
| 15 | Число соединений  | Соединение – взаимосвязь, установленная между функциональными модулями для передачи данных.  |
| 16 | Количество ресурсов (включая ценности)                                | Ценность – то, что имеет значение для организации (например, информация, программное обеспечение, оборудование, людские ресурсы, репутация и т.п.)   |
| 17 | Количество компонентов  | Компонент – сущность с определенной структурой (например, модуль или сборка программного обеспечения), внутри системы, выделяемая отдельно на определенном уровне анализа; одна из составляющих частей системы; набор функциональных сервисов в программном обеспечении, который после реализации предоставляет определенные функции и имеет уникальное имя.<br>Примечание - В качестве компонента может выступать оборудование или программное обеспечение. Понятия «модуль» и «компонент» взаимозаменяемы или могут означать подэлементы друг друга в зависимости от контекста.<br>Компонент программного обеспечения – общий термин, используемый для обозначения программной системы или элемента (например, модуль, данные, документ); функциональная или логическая часть программного обеспечения, выделяемая для удобства при проектировании или анализе.<br>Элемент системы – одна сущность из набора элементов, формирующих систему (например, оборудование, программное обеспечение, данные, материалы и т.п.) и выполняющих определенные функции согласно требованиям. |

## Окончание таблицы D.2

| №  | Наименование ЭМК   | Краткие пояснения  |
|----|--|--|
| 18 | Объем данных   | Данные – информация, представленная в формальном виде, удобном для передачи, обработки, интерпретации.<br>Примечание - Данные могут обрабатываться человеком или средствами автоматизации.   |
| 19 | Количество требований  | Требование – условие, необходимое пользователю для решения проблемы или достижения цели; условие, которое должно быть соблюдено в системе, компоненте, продукте для удовлетворения соглашению, стандарту, спецификации или другому формальному документу.<br>Требования содержат описание потребностей и ожиданий заинтересованных лиц (например, требования проектирования, функционирования, реализации и т.п.).<br>Выделенное требование – требование, которое переносит требования по производительности и функционированию более высокого уровня на низкоуровневые элементы и проектные компоненты. |
| 20 | Пропускная способность (ЭМК для эффективности производительности)                                  | Пропускная способность – объем работы, который может быть выполнен компьютерной системой или компонентом за определенный период времени.<br>Примечание - Обычно пропускная способность выражается как количество завершенных задач за период времени.<br>Эффективность производительности: производительность с учетом затраченных ресурсов (например, программного обеспечения, оборудования, материалов и т.п.) при определенных условиях.   |
| 21 | Количество допустимых неисправностей (ЭМК для устойчивости к ошибкам)                              | Устойчивость к ошибкам: уровень состояния, при котором система, продукт или компонент способны продолжить работу как запланировано, несмотря на наличие неисправностей в оборудовании или программном обеспечении.   |
| 22 | Количество запросов по изменению пользовательского интерфейса (ЭМК для удобства при использовании) | Эстетика пользовательского интерфейса: уровень состояния пользовательского интерфейса, позволяющего удовлетворить необходимые потребности при взаимодействии.<br>Примечание - Данное понятие затрагивает такие аспекты пользовательского интерфейса, как цвет, размеры, положение компонентов, их графический дизайн и т.п.  |

**Приложение Е**  
(справочное)

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

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

| Обозначение и наименование<br>ссылочного государственного<br>стандарта<br>Республики Узбекистан  | Степень<br>соответствия | Обозначение и наименование<br>ссылочного международного<br>стандарта  |
|--|-------------------------|---|
| O'z DSt ISO/IEC 9126-1:2008<br>Государственная система стандартизации Узбекистана. Программирование. Качество продукта. Часть 1. Модель качества                     | IDT                     | ISO/IEC 9126-1:2001 Программирование. Качество продукта. Часть 1. Модель качества   |
| O'z DSt ISO/IEC 15939:2014<br>Разработка программного обеспечения и систем. Процесс измерения  | MOD                     | ISO/IEC 15939:2007 Разработка программного обеспечения и систем. Процесс измерения  |
| O'z DSt ISO/IEC 25000:2014<br>Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство по SQuaRE              | MOD                     | ISO/IEC 25000:2005 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство по SQuaRE          |
| O'z DSt ISO/IEC 25020:2014<br>Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство и модель измерения     | MOD                     | ISO/IEC 25020:2007 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Руководство и модель измерения |
| Примечание - В настоящем приложении использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:<br>- IDT - идентичная;<br>- MOD – модифицированная. |                         |   |

## Приложение F (справочное)

### Технические отклонения и объяснение причин их внесения

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

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

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

F.4 Исключены ссылки на международные стандарты в терминах и примечаниях по тексту в связи с приведением текста определения термина и примечания.

Таблица F.1 - Перечень внесенных модификаций

| Раздел       | Модификация                                 | Объяснение  |
|--------------|---|---|
| Раздел 1     | Введено сокращение ЭМК                      | Для дальнейшего использования в тексте  |
| Раздел 2     | Введено сокращение МК                       | Для дальнейшего использования в тексте  |
| Раздел 3     | Изменен                                     | Перечень ссылочных документов приводится согласно O'z DSt 1.6:2003  |
| Раздел 4     | Исключены ссылки на международные стандарты | Приводится текст определения и примечания   |
| Приложение   | Добавлено приложение E                      | Содержит сведения о соответствии ссылочных стандартов   |
|              | Добавлено приложение F                      | Содержит сведения о причинах внесения изменений   |
| Библиография | Изменена                                    | Перечень ссылочных документов приводится согласно O'z DSt 1.6:2003 (3.14.2).<br>Добавлено национальное пояснительное примечание |

## Библиография

Национальное пояснительное примечание – Ссылки на международные стандарты носят информационно-справочный характер.

- [1] ISO/IEC 12207:2008 Разработка программного обеспечения и систем.  
Процессы жизненного цикла программного обеспечения (Systems and software engineering – Software life cycle process)
- [2] ISO/IEC 15288:2008 Разработка программного обеспечения и систем.  
Процессы жизненного цикла системы (Systems and software engineering – System life cycle process)



Ключевые слова: программное обеспечение, измерение, качество, управление процессом, мероприятия и задачи процесса измерения, модель измерительной информации

---

Вр.и.о директора  
ГУП «UNICON.UZ»

\_\_\_\_\_ Х. Хасанов  
\_\_\_\_\_

Начальник сектора экспертизы и  
тестирования программных  
продуктов

\_\_\_\_\_ Г. Цой  
\_\_\_\_\_

Нормоконтроль

\_\_\_\_\_ Л. Шаймарданова  
\_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО

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

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
Центра программистов  
BePro

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

СОГЛАСОВАНО

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

СОГЛАСОВАНО

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

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