O‘z DSt 3770 :2013

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Информационная технология
ПРОЦЕСС ОЦЕНКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

(ISO/IEC 25040:2011, NEQ)

Издание официальное

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH V
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSH ARMAG‘I

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

O'z DSt 1190:2013

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 и информатизации № 7

3 ПРИНЯТ Постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 07.03.2013 № 05-433

4 Настоящий стандарт разработан на основе международного стандарта ISO/IEC 25040:2011 Разработка программного обеспечения и систем. Требования к качеству и оценка программного обеспечения и систем (SQuaRE). Процесс оценки (ISO/IEC 25040:2011 Systems and software engineering. Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). Evaluation process)

Степень соответствия – неэквивалентная (NEQ)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Узбекистана публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом агентством «Узстандарт»

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

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Модель оценки качества ПО 7
4.1 Общие сведения 7
4.2 Процесс оценки 8
4.3 Действия участников процесса оценки 10
4.4 Качество в жизненном цикле 10
4.5 Поддержка процесса оценки 11
5 Процесс оценки качества ПО 11
5.1 Общие требования 11
5.2 Документация 11
5.3 Установление требований к процессу оценки 12
5.4 Детализирование процесса оценки 14
5.5 Планирование процесса оценки 16
5.6 Проведение процесса оценки 17
5.7 Завершение процесса оценки 19
Приложение А (справочное) Уровни оценки 22
Приложение В (справочное) Методы оценки 25
Приложение С (справочное) Рейтинг экономической эффективности методов оценки 30
Приложение D (справочное) Взаимосвязь между моделью процесса оценки качества ПО и жизненными циклами ПО и системы 31
Приложение Е (справочное) Структура отчета об оценке 33
Приложение F (справочное) Схемы взаимосвязей входных, выходных данных, ограничений и ресурсов для оценочных действий 35

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Ахборот технологияси
ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТНИ БАҲОЛАШ ЖАРАЁНИ

Информационная технология
ПРОЦЕСС ОЦЕНКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Information technology
Software evaluation process

Дата введения 08.03.2013
08.03.2018

1 Область применения

Данный стандарт содержит общую концепцию и требования по проведению оценки качества программного обеспечения (ПО). Процесс оценки может быть применен для оценки качества ПО в разработке, готового коммерческого ПО или ПО, разрабатываемого «под ключ».

Стандарт предназначен для использования разработчиками, покупателями и независимыми оценщиками ПО и не предназначен для оценки таких аспектов ПО, как функциональные требования, требования к процессу и бизнес-функциям и т.д.

Примечание – В международной стандартизации [1] для обеспечения последовательности изложения подходы к оценке разработчиками, покупателями и независимыми оценщиками разделены на отдельные группы рекомендаций и требований.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующий стандарт:

O‘z DSt ____:2013 Информационная технология. Планирование и управление процессом оценки программного обеспечения

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.

Издание официальное

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
3525 son bilan
«07» 03 2013 yilda
Davlat ro‘yxatiga olindi

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **атрибут:** Неотъемлемое свойство или характеристика сущности, которое может быть измерено количественно человеком или автоматически.

Примечание - Существует два типа атрибутов: постоянная характеристика и назначенная характеристика продукта, процесса или системы (например, цена, владелец продукта). Назначенные характеристики не являются неотъемлемыми характеристиками качества продукта, процесса или системы.

3.2 **атрибут метрики качества:** Атрибут, относящийся к самому ПО, к способам его использования или процессу разработки.

Примечание - Атрибуты метрики качества используются для определения элементов метрики качества.

3.3 **базовая метрика:** Метрика, определенная в терминах атрибута, и метод ее количественного выражения.

Примечание - Базовая метрика функционально независима от других метрик.

3.4 **готовое коммерческое ПО:** Коммерчески доступное ПО, создание которого вызвано требованием рынка и годность к использованию которого доказана широким спектром пользователей.

3.5 **данные:** Набор значений для базовых, производных метрик и/или индикаторов.

3.6 **единица измерения:** Определенная величина, выбранная по согласованию и с которой сравниваются другие величины того же рода для определения степени соответствия.

3.7 **заинтересованная сторона:** Сторона, имеющая право (долю) на систему или заинтересованность во включении характеристик, позволяющих удовлетворить потребности этой стороны.

Примечание - В качестве заинтересованной стороны могут выступать конечные пользователи, сопроводители, разработчики, производители, покупатели, поставщики.

3.8 **запрашивающая сторона:** Лицо или организация, запрашивающая проведение оценки.

3.9 **значение:** Число или категория, назначаемая атрибуту сущности путем проведения измерений.

3.10 **измерение:** Группа операций, направленных на определение значения метрики.

Примечание - Измерение может включать в себя определение качественной категории, например язык исходного кода (Ада, Си, Кобол и т.д.).

3.11 **измерять:** Проводить измерение.

3.12 **индикатор:** Метрика, обеспечивающая оценку определенного атрибута, полученного на основе модели с учетом информационной потребности.

3.13 **инструмент оценки:** Инструмент, который может использоваться во время оценки для сбора и интерпретации данных, автоматизации части процесса оценки.

O'ZBEKISTON AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Примечание - Примерами таких инструментов являются анализаторы исходного кода для вычисления метрик кода, инструменты для создания формализированных моделей, тестовое окружение для выполнения исполнимых модулей, сбора данных или вычисления производных величин.

3.14 **информационная потребность:** Внутренний ресурс для управления целями и задачами, рисками и проблемами.

3.15 **информационный продукт:** Один или более индикаторов и связанных с ними интерпретаций, характеризующих информационную потребность.

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

3.17 **качество ПО:** Степень соответствия ПО потребностям при использовании в определенных условиях.

3.18 **качество ПО при использовании:** Способность ПО удовлетворить потребности пользователя при достижении поставленной цели с учетом эффективности, продуктивности, безопасности при определенных условиях использования.

Примечание - Перед выпуском продукта качество при использовании может быть определено и измерено в тестовом окружении для предполагаемого пользователя. После выпуска качество при использовании может быть измерено для фактического пользователя. Так как фактические потребности пользователя могут не совпадать с определенными в требованиях, то фактическое качество при использовании может отличаться от того, которое было измерено в тестовом окружении.

3.19 **конечный пользователь:** Лицо, получающее выгоду от использования системы.

Примечание - В качестве конечного пользователя может выступать как постоянный оператор ПО, так и случайный пользователь.

3.20 **контекст использования:** Свойство, характеризующее пользователей, задачи, ресурсы (оборудование, ПО, материалы), физическую и социальную среду, в которой используется продукт.

3.21 **критерий принятия решения:** Пороги, цели или шаблоны, используемые для определения границы исследования, или для описания степени достоверности полученного результата.

3.22 **метод измерения:** Логическая последовательность операций, имеющая общее описание и используемая для определения количественного значения атрибута согласно выбранной шкале.

3.23 **метод оценки:** Процедура, описывающая действия, которые необходимо выполнить для достижения результатов при проведении измерения показателей определенных компонентов продукта или продукта в целом.

3.24 **метрика:** Переменная, принимающая значение по результатам измерений.

3.25 **метрика качества ПО:** Внутренняя, внешняя метрики или метрика качества при использовании.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

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

3.26 **модель анализа:** Алгоритм или вычисление, комбинирующее одну или более производных метрик согласно принятому критерию.

3.27 **модель качества:** Определенный набор характеристик и взаимосвязи между ними, которые предоставляют фреймворк для определения требований к качеству и процессу оценки качества.

3.28 **модуль оценки (оценочный модуль):** Набор оценочных технологий для измерения характеристик, подхарактеристик и атрибутов качества ПО.

Примечание - Набор включает методы и подходы оценки, входные данные, описание процедур и инструментов.

3.29 **наблюдение:** Пример применения процедуры измерения для получения значения базовой метрики.

3.30 **независимый оценщик:** Лицо или организация, осуществляющие оценку независимо от разработчика и покупателя.

Примечание - Лицо или организация, выступающие в качестве разработчика или покупателя целевой системы, предназначенной для оценки, не могут быть независимыми оценщиками. Независимые оценщики могут работать в той же организации, что и разработчики при условии обеспечения их независимости от разработчиков и покупателей.

3.31 **оператор:** Лицо или организация, использующие систему.

3.32 **отказ:** Неспособность продукта выполнять требуемую функцию.

3.33 **оценка:** Систематизированное определение степени соответствия сущности определенному критерию.

3.34 **оценка качества ПО:** Систематическое оценивание степени соответствия ПО известным потребностям.

3.35 **оценка ПО:** Техническая операция, заключающаяся в проведении оценки одной или более характеристик ПО согласно определенной процедуре.

3.36 **оценочные записи:** Задокументированные объективные доказательства того, что в рамках процесса оценки выполнены все задачи и получены необходимые результаты.

3.37 **оценщик:** Лицо или организация, осуществляющая оценку.

3.38 **ошибка:** Некорректный шаг, процесс или ошибочное определение данных в компьютерной программе.

3.39 **ПО «под ключ»:** ПО, созданное для решения специфичных задач согласно требованиям пользователя.

3.40 **покрытие оценки:** Степень охвата оценкой требований качества ПО.

3.41 **покупатель:** Лицо или организация, которая приобретает систему, ПО или программную услугу у поставщика.

3.42 **пользователь:** Лицо или группа, которая использует систему для достижения цели.

Примечание - В качестве пользователей могут выступать операторы, разработ-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

чики или сопроводители ПО.

3.43 **поставщики:** Лицо или организация, которые осуществляют поставку системы, ПП или программной услуги покупателю на контрактной основе.

3.44 **потребности информационной системы:** Потребности, которые не могут быть выражены требованиями качества в виде внешних и иногда внутренних метрик.

3.45 **потребности промежуточного ПП:** Потребности, которые могут быть выражены в виде требований качества через внутренние метрики.

3.46 **программный продукт (ПП):** Набор компьютерных программ, процедур, документации и данных.

Примечания

1 К продуктам относятся промежуточные продукты; продукты, предназначенные для разработчиков и сопроводителей.

2 В данном стандарте ПП имеет такое же толкование что и ПО, качество ПО имеет такое же толкование, что и качество ПП.

3.47 **предполагаемые потребности:** Потребности, которые не указаны, но существуют и являются очевидными.

Примечание - Некоторые предполагаемые потребности становятся очевидными только после начала использования ПО в определенных условиях.

3.48 **проверка (верификация):** Подтверждение выполнения определенного требования.

Примечания

1 Слово «проверено» используется для обозначения соответствующего статуса.

2 При проектировании и разработке верификация заключается в проверке результата действия на соответствие требованию к этому действию.

3.49 **производная метрика:** Метрика, которая определена как функция двух и более значений базовой метрики.

Примечание - Результат трансформации базовой метрики при помощи математических функций может рассматриваться как производная метрика.

3.50 **промежуточный ПП:** Продукт процесса разработки ПО, который используется в качестве входных данных для процессов разработки ПО. Промежуточные ПП могут включать статические и динамические модели, другие документы и исходный код.

3.51 **процедура измерения:** Набор операций, имеющий подробное описание и используемый для выполнения определенного измерения согласно выбранному методу.

3.52 **процесс:** Система действий, в рамках которой используются ресурсы для трансформирования входных данных в выходные.

3.53 **процесс измерения:** Процесс для установления, планирования, выполнения и оценки измерений ПО согласно общей проектной или организационной структуре измерений.

3.54 **раздел серии стандартов:** Разделение группы стандартов согласно целям их использования.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

3.55 **разработчик:** Лицо или организация, ведущая деятельность по разработке (включая анализ требований, проектирование, тестирование) во время жизненного цикла ПО.

3.56 **рейтинг:** Действие по сопоставлению измеренного значения с определенным рейтинговым уровнем, взаимосвязанным с определенной характеристикой качества ПО.

3.57 **рейтинговый уровень:** Точка на шкале измерения.

Примечания

1 Рейтинговый уровень позволяет осуществить классификацию ПО в зависимости от потребностей.

2 Различные рейтинговые уровни могут быть взаимосвязаны с разными представлениями о качестве.

3.58 **система:** Комбинация взаимодействующих элементов, объединенных для достижения одной или нескольких целей.

Примечания

1 Система может рассматриваться как продукт или услуги, которые могут быть оказаны этой системой.

2 На практике, интерпретация значения часто уточняется взаимосвязанным словом, например пилотная система.

3.59 **сопроводитель:** Лицо или организация, выполняющие работы по сопровождению продукта.

3.60 **строгость оценки:** Степень точности определения значений характеристик и подхарактеристик качества ПО для удовлетворения требований ПО.

3.61 **сущность:** Объект (процесс, продукт, проект или ресурс), который может быть охарактеризован путем измерения его атрибутов.

3.62 **требования:** Выражение осознанной потребности того, что что-то должно быть выполнено или реализовано.

Примечание - Требования могут быть определены как часть соглашения, или определены разрабатывающей организацией для случая, когда продукт разрабатывается для неопределенного пользователя (потребительское ПО). Требования могут быть общими, когда пользователь проводит оценку продукта в процессе сравнения или выбора.

3.63 **уровень оценки:** Показатель, характеризующий глубину оценки в зависимости от используемых подходов и результатов оценки.

3.64 **утверждение (валидация):** Подтверждение соблюдения определенных требований путем предоставления объективных доказательств.

Примечания

1 Слово «утверждено» используется для обозначения соответствующего статуса.

2 При проектировании и разработке валидация заключается в установлении соответствия продукта потребностям пользователя.

3 Обычно валидация осуществляется для окончательной версии продукта согласно определенной операции. Иногда валидация необходима и для более ранних стадий жизненного цикла ПО.

4 Множественная валидация возможна в случае различных путей использования ПО.

3.65 **функциональное требование:** Требование, определяющее функцию, которую должен выполнять компонент или система.

STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Примечание - Характеристика качества «функциональность» может быть использована для оценки пригодности, точности, совместимости, безопасности и соответствия функции.

3.66 **функция измерения:** Алгоритм или вычисление, производимое для комбинирования двух и более базовых метрик.

3.67 **характеристика качества ПО:** Категория качественных атрибутов, относящихся к качеству ПО.

Примечание - Характеристики качества ПО могут быть преобразованы в многочисленные уровни подхарактеристик и окончательно в атрибуты качества ПО.

3.68 **цель процесса:** ПО или задача, выполняемая ПО, к которой применяется процесс оценки или измерения.

3.69 **шкала:** Упорядоченный набор значений, непрерывный или дискретный, или набор категорий, с которым согласован атрибут.

Пример - Разновидностями шкал являются: номинальная шкала, соответствующая набору категорий; порядковая шкала, соответствующая упорядоченному набору точек шкалы; интервальная шкала, соответствующая упорядоченному набору равноудаленных интервалов; рейтинговая шкала, содержащая не только равноудаленные интервалы, но и абсолютный ноль. Номинальная и порядковая шкала используются для выражения качественных показателей, интервальная и рейтинговая шкалы используются для выражения количественных показателей.

3.70 **элемент метрики качества:** Базовая или производная метрика, которая может быть использована для получения метрики качества ПО.

Примечание - Характеристики и подхарактеристики качества выводятся после вычисления метрик качества ПО.

4 Модель оценки качества ПО

4.1 Общие сведения

Процесс оценки качества ПО включает в себя входные и выходные данные, ограничения и ресурсы, как показано на рисунке 1.

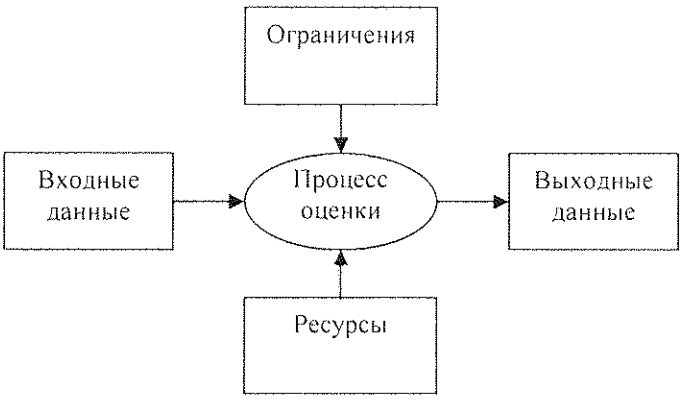


Рисунок 1 – Обобщенная схема оценки качества ПО

Входные и выходные данные определены в разделе 5 данного стандарта.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Ограничениями для процесса оценки могут быть:

- специфические пользовательские потребности;
- ресурсы;
- временной график;
- стоимость;
- параметры внешнего окружения;
- инструменты и методология;
- виды отчетности.

В качестве ресурсов могут использоваться следующие составляющие:

- применяемые измерительные инструменты и методология, включая модули оценки;
- применяемые стандарты;
- человеческие ресурсы;
- экономические ресурсы;
- информационная система для оценки качества ПО;
- база знаний по оценке качества ПО.

Модель оценки качества ПО может применяться организациями, выступающими в роле покупателя, разработчика или оценщика. Данная модель предполагает, что процесс оценки должен быть основан на спецификации требований к качеству ПО, в которой описаны все цели и критерии оценивания.

Примечание – В международной стандартизации [2] при создании спецификации требований к качеству ПО следует учитывать ограничения системы, в которой планируется использование ПО, функциональные и нефункциональные требования и требования к качеству ПО, предъявляемые участвующими в создании и использовании ПО сторонами, ограничения самого ПО и прочие требования. Требования к качеству ПО должны быть проверяемыми, а обнаруженные противоречия должны быть исправлены.

Оценка качества ПО может быть осуществлена во время или после процесса разработки или приобретения продукта разрабатывающей, покупающей организацией или независимым оценщиком.

4.2 Процесс оценки

Модель оценки качества ПО детально описывает процесс, действия, задачи и необходимые данные, которые потребуются для осуществления процесса оценки (рисунок 2).

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

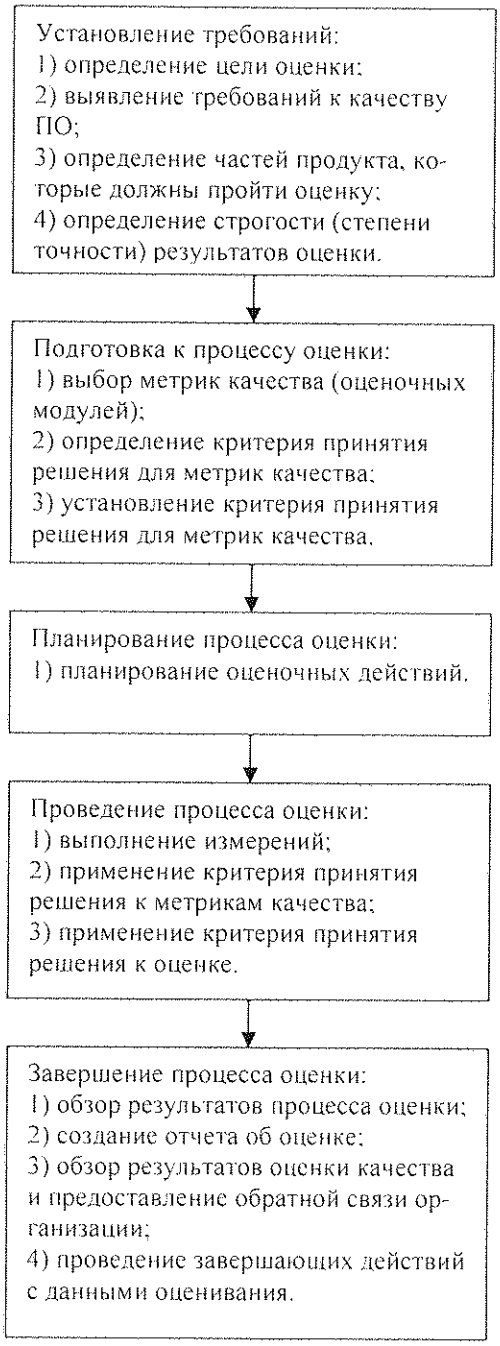


Рисунок 2 – Процесс оценки качества ПО

В разделе 5 детально описаны действия и задачи, входные и выходные данные, необходимые сведения, которые включены в общий процесс оценки.

Необходимо отметить, что предлагаемый процесс оценки обладает гибкостью, что позволяет учесть уникальность каждого приложения, избежать выполнения ненужных работ или работ, не приносящих результатов, осуществить практические шаги по обеспечению уверенности в качестве ПО.

O ‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

4.3 Действия участников процесса оценки

Вовлеченные в процесс оценки покупатели, разработчики, независимые оценщики, поставщики, операторы и сопроводители выполняют различные задачи:

- покупатель. При приобретении ПО «под ключ» покупатель может установить требования к качеству при использовании и качеству ПО, требования к поставщику, и оценить потенциальные выгоды при приобретении. В случае приобретения продукта, который планируется к разработке, целью определения требований качества является закрепление уверенности в том, что продукт удовлетворяет потребности пользователя. При приобретении ПП оценка может проводиться путем сравнения альтернативных продуктов для установления степени соблюдения требований качества;

- разработчик. При разработке ПО «под ключ» разработчик может оценить качество промежуточного или окончательного продукта для удостоверения в том, что продукт удовлетворяет требованиям, которые определены покупателем;

- независимый оценщик. Оценка независимым оценщиком производится в случае, когда нескольким заинтересованным сторонам необходимо понять, принять и удостовериться в результатах оценки. Независимая оценка может быть проведена по запросу разработчика, покупателя или другой стороны;

- поставщик. Поставщик может использовать результаты оценки качества ПО для определения того, что продукт удовлетворяет критерию качества, установленному покупателем или при сравнении с другими продуктами;

- оператор. Лицо или организация, которая использует систему, в которой ПО является частью, может осуществить оценку для определения того, что соблюдаются требования к качеству при любых условиях использования. При необходимости может быть осуществлена связь с сопроводителем;

- сопроводитель. Лицо или организация, которая осуществляет поддержку и сопровождение ПО, являющегося частью системы, может оценить качество ПО на предмет установления степени соответствия требованиям сопровождаемости и портативности.

4.4 Качество в жизненном цикле

Примечание – В международной стандартизации [3] метрики качества ПО рассматриваются во взаимосвязи с жизненным циклом ПО. В частности для стадий разработки, внедрения и использования ПО используются соответственно метрики внутреннего качества, внешнего качества и качества при использовании.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

4.5 Поддержка процесса оценки

Существует группа действий по поддержке и содействию процессу оценки путем сбора информации о методах оценки качества ПО и инструментах, разработке и проверке метрик, стандартизации процесса оценки.

5 Процесс оценки качества ПО

5.1 Общие требования

Для проведения оценки качества ПО оценщик должен выполнить действия и задачи, описанные в разделе 5, в соответствии с применяемыми организационными процедурами (рисунок 2).

Примечания

1 Рисунок 2 представляет общую схему и не показывает все последовательности и взаимосвязи между действиями.

2 В O'zDST ____:2013 содержатся руководства по планированию и управлению организационными аспектами, относящимися к оценке качества ПО.

Для осуществления процесса должна существовать необходимая инфраструктура, включающая инструментарий и технологии, позволяющая осуществить сбор данных и модификацию процесса на основе результатов анализа.

Персонал, вовлеченный в процесс оценки, должен обладать необходимыми навыками и знаниями.

Для обеспечения повторяемости, воспроизводимости, беспристрастности и объективности результатов оценки оценщик должен действовать согласно установленной организационной процедуре, обеспечивающей все необходимые гарантии по достижению необходимого качества результатов.

5.2 Документация

Каждое действие по оценке качества ПО должно документироваться.

Записи должны содержать:

- описание детализированных шагов, выполненных оценщиком в рамках плана оценки и необходимых для управления процессом;
- любые промежуточные данные, на основе которых может быть произведена интерпретация результатов. Принятые решения по интерпретации данных тоже должны быть включены согласно плану оценки;
- дополнительная информация, необходимая для эффективного выполнения оценочных действий.

Записи должны быть сохранены для документирования оценки качества ПО и повторного получения необходимых результатов.

По результатам оценки должен быть подготовлен отчет об оценке.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение Е содержит описание структуры отчета об оценке. В зависимости от специфики задачи при создании отчета об оценке можно руководствоваться другими нормативными документами или опытом оценщика.

В случае, когда в процессе оценки используется инструмент, в отчете об оценке должна быть указана ссылка на информацию об инструменте, которая включает наименования инструмента, поставщика, номер версии и т.д. Более подробная информация об инструменте (конфигурация и необходимые входные данные), позволяющая провести повторное оценивание с получением аналогичных промежуточных результатов, должна быть включена в записи процесса оценки.

5.3 Установление требований к процессу оценки

В качестве входных данных для этого действия служат:

a) потребности в оценке качества ПО;

b) спецификация требований к качеству ПО;

c) ПП для оценки, включая промежуточные продукты.

Выходными данными этого действия являются:

a) спецификация целей процесса оценки качества ПО;

b) спецификация требований к процессу оценки качества ПО;

c) спецификация высокоуровневого плана процесса оценки ПО.

Установление требований к процессу оценки состоит из нижеприведенных задач.

5.3.1 Установление цели процесса оценки

Цель процесса оценки качества ПО должна быть задокументирована и послужить базой для дальнейших оценочных действий и задач. Процесс оценки заключается в том, чтобы удостовериться, что продукт имеет требуемое качество и способен удовлетворить потребности пользователей.

Качество может быть оценено как для промежуточного, так и для окончательного продукта.

Основными целями процесса оценки качества промежуточного продукта могут быть:

- обеспечение качества продукта;
- принятие решения о приемке промежуточного продукта от субподрядчика;
- оценка текущих возможностей развития проекта;
- принятие решения о завершении стадии жизненного цикла и переходе к следующему этапу;
- предсказание или оценка окончательного показателя качества ПО;
- сбор информации о промежуточных ПП для осуществления контроля и управления процессом.

Основными целями процесса оценки качества окончательного продукта могут быть:

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

- принятие решения о приемке продукта;
- принятие решения о выборе момента, когда нужно выпускать продукт;
- сравнение продукта с аналогичными разработками;
- выбор продукта из группы альтернативных продуктов;
- оценка позитивных и негативных последствий от использования;
- определение причины отказа при расследовании;
- принятие решения о том, когда следует улучшить или заменить продукт.

5.3.2 Получение требований к качеству ПО

Определяются заинтересованные в проведении оценки стороны. Для этого может потребоваться дополнительная информация от запрашивающей стороны.

Примечание - Заинтересованной стороной является лицо или организация, принимающая участие в оценке. Можно определить две группы заинтересованных сторон. Первая - это разработчики, покупатели, независимые оценщики, пользователи, операторы, сопроводители или поставщики. Вторая – это запрашивающая сторона, которой требуется информация о качестве ПО (в виде отчета об оценке) и которая финансирует проведение необходимых работ.

Определение требований к качеству ПО должно быть осуществлено на основе модели качества. Если имеется спецификация требований к качеству для существующего продукта, она может быть повторно использована после пересмотра и доработки.

Примечание – В международной стандартизации [4] модель качества рассматривается как иерархическая структура характеристик, подхарактеристик и метрик качества, где характеристики находятся на верхнем уровне и представляют собой обобщающее значение значений подхарактеристик и метрик качества соответственно. Согласно [2] при формулировании требований к качеству ПО следует учитывать такие аспекты, как ограничения системы, в которой планируется использование ПО, функциональные и нефункциональные требования и требования к качеству ПО, предъявляемые участвующими в создании и использовании ПО сторонами, ограничения самого ПО и прочие требования. Требования к качеству ПО должны быть проверяемыми, а обнаруженные противоречия должны быть исправлены. содержит рекомендации и требования по определению требований к качеству ПО.

Для разработки требований к процессу оценки должна быть определена степень точности проведения оценивания (с учетом требований к качеству ПО). Данное решение должно учитывать бюджет, сроки проведения процесса оценки, цели и т.д.

Примечание - По мере того, как будет улучшаться спецификация требований к качеству ПО во время разработки продукта, может потребоваться пересмотр плана проведения оценки для сохранения согласованности с целями оценки.

5.3.3 Определение частей продукта, которые будут включены в план оценки

Определяются части продукта, которые необходимо оценить.

Тип оцениваемого промежуточного или окончательного ПП (напри-

© ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

мер, спецификация требований, проектные диаграммы и тестовая документация) зависит от стадии жизненного цикла и цели оценки. Если требуется выбрать продукт из группы альтернативных, то оцениваются в основном окончательные продукты или компоненты. На начальном этапе невозможно определить подробный перечень оцениваемых продуктов и компонентов. По этой причине создается перечень компонентов, которые вероятнее всего будут подвергнуты оценке. Этот перечень будет уточнен по мере осуществления оценочных действий.

5.3.4 Определение строгости оценки

Определяется строгость оценки, которая взаимосвязана с набором характеристик и подхарактеристик, которые описывают ожидаемый оценочный уровень и определяют используемые оценочные подходы.

Примечания

1 Строгость определяется для того, чтобы обеспечить уверенность в качестве ПО при использовании по назначению.

2 Требуемый уровень целостности ПО определяет строгость и формальность процесса оценки.

3 В качестве примера ниже приводится перечень подходов оценки функциональных характеристик, сгруппированных в зависимости от уровня оценки, от менее требовательных к более строгим:

- функциональное тестирование или тестирование по подходу «черный ящик»;
- проверка документации для разработки согласно контрольному списку;
- модульное тестирование с критерием тестового покрытия.

5.4 Детализирование процесса оценки

Входными данными для этого действия являются спецификации:

a) целей оценки качества ПО;

b) требований к процессу оценки качества ПО;

c) высокоуровневого плана процесса оценки качества ПО.

Выходными данными являются спецификации:

a) выбранных метрик качества;

b) критериев принятия решений для метрик качества ПО;

c) критериев принятия решений для оценки качества ПО;

d) пересмотренного высокоуровневого плана процесса оценки качества ПО;

Детализированный процесс оценки состоит из следующих задач.

5.4.1 Выбор метрик качества (оценочных модулей)

Оценщику необходимо составить перечень метрик качества (оценочных модулей), который полностью покрывает все требования к процессу оценки качества ПО.

Требования к процессу оценки качества ПО должны быть взаимосвязаны с компонентами ПО таким образом, чтобы можно было определить необходимые метрики качества для оценки ПО.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH METROLOGIYA
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Описание оценочных методов должно содержать пошаговый алгоритм получения результатов оценки. Если оценочный метод предполагает использование программного инструмента, то его описание (наименование, версия, производитель и т.д.) должно быть приведено в плане процесса оценки. Описание оценочного метода должно содержать также наименование компонента, к которому метод применяется, процедуру интерпретации результатов, если спецификация оценки предполагает проведение экспертного анализа.

Примечания

1 Метод оценки может быть преобразован в оценочный модуль, который содержит информацию о применяемых подходах, входных данных, данных для измерения и сбора, вспомогательных процедурах и инструментах.

2 На этой стадии методы оценки связаны с элементами спецификации процесса оценки, которые, в свою очередь, взаимосвязаны с требованиями к процессу оценки. Предполагается, что каждый метод оценки может быть применен к любому оцениваемому компоненту ПО. Иногда несколько методов применяются к одному компоненту или содержат общие части.

3 Когда требования к процессу оценки взаимосвязаны с оценочными уровнями, следует руководствоваться приложением А, в котором приведены руководства по выбору подходов оценивания в зависимости от выбранного оценочного уровня и рассматриваемой характеристики качества.

4 В международной стандартизации [3] для выбора метрик качества предлагается использование модели измерения качества ПО, которая представляет собой описание взаимосвязи между моделью качества ПО, включающей характеристики и подхарактеристики, свойствами ПО и метриками качества, функциями и методами измерения.

5 Во время процесса определения требований к качеству ПО может быть необходимо использование метрик качества, большая часть которых выражается количественно.

Строгое измерение характеристик качества необходимо для достоверного сравнения нескольких продуктов или сравнения с критериальными значениями. Измерительные процедуры должны проводиться с достаточной аккуратностью, чтобы обеспечить необходимый уровень достоверности. Данные из контрольных списков и мнение эксперта могут быть недостоверными при сравнении продуктов с разными атрибутами. Должно быть сделано допущение о возможных ошибках персонала или используемых инструментов.

Примечание - Тип измерения зависит от целей оценки. Если основной целью является исправление дефектов, может быть проведено несколько измерений для осуществления мониторинга улучшений. Широкий набор критериев может быть полезен для этих целей, включая контрольные списки и мнение эксперта. Основным требованием к измерению является точное определение воздействия изменений на качество ПО.

Спецификация требований должна содержать:

- информацию о масштабе оценивания;
- информацию о взаимосвязях между необходимой для оценки информацией, компонентами ПО и другой документацией из описания к ПО;
- спецификацию измерений и проверок, взаимосвязанных с требованиями к процессу оценки и необходимыми стандартами.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

5.4.2 Определение критерия принятия решения для метрик качества

Определяются критерии принятия решения для выбранных метрик.

Примечание - Критерий принятия решения представляет собой числовые пороги или цели, используемые для принятия решения о последующих действиях или характеризующие уровень доверия к полученным результатам. Критерии всегда принимаются с учетом требований к качеству и критериев оценки. Для определения критерия принятия решения пользователи могут использовать результаты тестов, статистические данные, требования заказчика или другие данные.

5.4.3 Установление критерия принятия решения для оценки

Оценщик должен подготовить процедуру по обобщению отдельных критериев для различных характеристик качества, которые могут представлять собою комбинацию единичных подхарактеристик и метрик качества или взвешенную комбинацию подхарактеристик и метрик качества. Результат обобщения должен быть использован в качестве базиса для принятия решения о качестве ПО.

Примечания

1 Критерий принятия решения о качестве ПО может быть использован при сопоставлении качества с временными затратами и стоимостью.

2 Для получения итоговой оценки качества ПО результаты оценки различных характеристик должны быть обобщены.

3 В международной стандартизации [3] модель качества ПО, включающая характеристики и подхарактеристики, свойства ПО, метрики качества, функции и методы измерения рассматриваются как взаимосвязанная структура - модель измерения качества ПО.

5.5 Планирование процесса оценки

Входными данными для этого действия являются спецификации:

a) требований к процессу оценки качества ПО;

b) требований к качеству ПО;

c) выбранных метрик качества (оценочных модулей);

d) критерия принятия решения для метрик качества ПО;

e) критерия принятия решения для итоговой оценки качества ПО;

f) пересмотренного высокоуровневого плана процесса оценки качества ПО.

Выходными данными являются спецификации:

a) детализированного плана процесса оценки;

b) методов оценки.

Планирование процесса оценки состоит из следующих задач.

5.5.1 Планирование оценочных действий

Оценочные действия должны быть спланированы с учетом имеющихся ресурсов (персонала, программных инструментов и компьютеров).

Примечания

STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

1 При планировании методов оценки важно учитывать высокую степень взаимозависимостей между различными методами. Например, результаты от применения одного метода могут изменить алгоритм другого метода. По причине итеративности процесса оценивания некоторые вопросы должны пересматриваться по мере поступления новой информации. Поэтому вероятнее всего план процесса оценки изменится.

2 Процесс оценки может быть разделен на фазы, которые выполняются на разных этапах цикла разработки. За выполнение различных частей процесса оценки могут отвечать различные группы специалистов. Если оценка осуществляется в виде фаз, должны быть повторены все шаги каждой предыдущей фазы.

План процесса оценки не должен содержать повторяющихся задач, в нем должны быть отражены пункты, определяющие, когда и почему процесс оценки должен быть приостановлен и рассматриваться завершенным (критерии принятия или отклонения). Это должно быть сделано для того, чтобы уменьшить риски возникновения ошибок и сократить количество бесполезных оценочных действий. При этом учитывается:

- бюджет, затрачиваемый на проведение оценки;
- методы оценки и адаптированные стандарты;
- инструменты оценки;
- оценочные действия и ресурсы.

План процесса оценки должен содержать сведения о:

- цели проведения оценки качества ПО;
- организациях, вовлеченных в процесс оценки (независимые оценщики, разработчики, покупатели);
- бюджете, затрачиваемом на проведение оценки;
- информационных данных, получаемых в результате оценки;
- графике выполнения этапов оценки;
- ответственных за проведение работ в группах;
- параметрах окружения;
- методах оценки и инструментах;
- критериях принятия решения для метрик качества;
-критериях принятия решения для итогового результата;
- адаптированных стандартах;
- оценочных действиях.

Во время ранней стадии процесса оценки некоторые пункты плана оценки могут быть определены недостаточно детализировано. Поэтому план процесса оценки должен периодически пересматриваться по мере совершения новых оценочных действий, что позволяет детализировать и адаптировать положения плана.

Примечание - Высокоуровневый план процесса оценки детализируется шаг за шагом в случае успешного завершения оценочных действий и задач.

5.6 Проведение оценки

Входными данными являются спецификации:

a) детализированного плана процесса оценки качества ПО;

b) требований к процессу оценки качества ПО;

O ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

c) требований к качеству ПО;

d) выбранных метрик качества;

e) критериев принятия решения для метрик качества;

f) критериев принятия решения для итогового результата;

g) методов оценки;

h) ПП для оценки, включая промежуточные продукты и исполнимые файлы.

Выходными данными процесса проведения оценки являются:

a) результаты измерения метрик качества ПО;

b) результат оценки.

Проведение оценки состоит из следующих задач.

5.6.1 Выполнение измерений

Выбранные метрики качества согласно плану процесса оценки должны быть измерены и выражены в значениях соответствующей измерительной шкалы.

5.6.2 Применение критерия принятия решения к метрикам качества

Данный критерий применяется к результатам измерений метрик качества.

5.6.3 Применение критерия принятия решения к итоговой оценке

Набор полученных результатов измерения метрик качества должен быть обобщен в подхарактристики и характеристики, формируя итоговую оценку, выражающую степень соответствия ПО требованиям качества. Результаты оценки должны:

a) устанавливать необходимый уровень уверенности в том, что ПО способен соответствовать требованиям к процессу оценки;

b) определять любые специфичные дефекты и дополнительные оценочные действия для определения масштаба этих дефектов;

c) определять любые специфичные ограничения или условия использования ПО;

d) определять любые слабые места или исключения в самом оценивании и дополнительные необходимые оценочные действия;

e) определять любые особенности в использовании ПО, которые выявлены в результате процесса оценки.

Примечание - Задача применения критерия принятия решения для итоговой оценки не относится к процессу оценки стоимости ПП. Результаты оценки могут применяться для принятия управленческих решений в виде комплексного качества при сравнении с такими аспектами, как цена и время. Управленческие решения могут касаться принятия или отклонения, выпуска или отмены выпуска ПО.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

5.7 Завершение процесса оценки

Входными данными для данного действия являются:

a) спецификация требований к процессу оценки качества ПО;

b) спецификация фактических результатов, полученных согласно плану оценки;

c) спецификация оценочных методов;

d) результаты оценки.

Выходными данными являются:

a) отчет об оценке качества ПО.

Завершение оценки состоит из следующих задач.

5.7.1 Обзор результата оценки

Оценщик и запрашивающая сторона должны провести совместный обзор результатов оценки.

5.7.2 Создание отчета об оценке

В зависимости от того, как предполагается использовать отчет об оценке, он должен содержать следующее:

a) требования к процессу оценки качества ПО;

b) требования к качеству ПО;

c) план процесса оценки качества ПО;

d) результаты измерений и выполненного анализа;

e) промежуточные результаты или решения интерпретации, если это предусмотрено планом;

f) любые ограничения, дефекты, исключения в оценочных действиях, включая описание их воздействия на использование, конфигурацию, модификацию или общее сопровождение ПО;

g) информацию об оценщиках и их квалификации;

h) любые различия между фактической версией продукта и версией, описанной в документации;

i) описание действий для обхода случаев проявления дефектов;

j) любую необходимую информацию для возможности проведения повторного оценивания;

k) результаты оценки.

Как результат анализа оценочных действий в отчете об оценке должны быть определены:

a) каждый дефект, способы его анализа и исправления. Информация об исправлении дефекта может содержать данные:

- об одном из методов оценки, подтверждающем незначительность дефекта;

- о подходящем способе обхода, позволяющем смягчить воздействие дефекта (например модификация продукта, блокирование или удаление ненужного функционала, восстановление упущенного требования про-

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ектирования);

- о том, что исходное требование является необязательным и дефект может быть допущен;

- о том, что дефект допускается при условии использования ПО с определенными ограничениями;

- о дополнительных необходимых оценочных работах для разрешения неисправности или разрывов в процессе оценки;

b) любые дополнительные оценочные действия для:

- определения масштаба воздействия обнаруженного дефекта;

- удостоверения, что дефекта не обнаружено;

- проверки, что подходящие способы обхода дефекта технически осуществимы;

- проверки правильности работы ПО после внесения изменений для исправления дефекта;

c) информация о необходимых случаях ограничения или контроля использования ПО, если ограничение:

- пересекается с обязательным требованием ПО;

- влияет на проект приложения, бюджет и сроки;

- требует проведения дополнительных оценочных действий;

- не исключает возникновение возможного отказа приложения;

d) данные о любых исключениях из плана оценки и (или) ограничения на результаты оценки, например:

- «Данная оценка не содержит подробный обзор о функциональности продукта»;

- «Предполагается, что данный ПП будет квалифицирован согласно требуемому уровню целостности при условии, что полная оценка функционала продукта завершится успешно»;

e) итоговые комплексные результаты для принятия решения об оценке ПО.

Примечание - Подробные операционные записи могут помочь при проведении работ по исправлению дефектов.

Комментарии к отчету об оценке должны быть включены в окончательную версию отчета об оценке.

5.7.3 Обзор процесса оценки качества и обеспечение обратной связи с организацией

Оценщик должен осуществить проверку процесса оценки, индикаторов и примененных метрик. Обратная связь с запрашивающей стороной должна использоваться для улучшения процесса оценивания и используемых подходов (оценочных модулей). Когда необходимо улучшить оценочные модули, в них должна быть включена информация о дополнительных индикаторах.

Примечание – Обзор процесса оценки качества и обеспечение обратной связи описаны в O'z DST ____:2013.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

5.7.4 Завершающие действия с данными процесса оценки

После завершения оценки со всеми данными и объектами, полученными и использованными во время оценки, должно быть сделано одно из следующих завершающих действий (в зависимости от типа данных и требований запрашивающей стороны):

- документы, принятые для оценки, должны быть возвращены запрашивающей стороне, заархивированы на определенный промежуток времени или уничтожены;

- копии отчета об оценке и оценочных записях должны быть заархивированы на определенный промежуток времени;

- остальные данные должны быть заархивированы на определенный промежуток времени или уничтожены.

По истечении срока содержания данных в архиве должен быть назначен новый срок или данные подлежат уничтожению.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение А
(справочное)

Уровни оценки

По причине того, что сложно достичь соглашения по общей спецификации характеристик качества, включая взаимосвязь с подхарактеристиками и метриками в случае оценки, требования к процессу оценку могут определить уровни оценки для выбранных характеристик качества.

Уровни оценки взаимосвязаны с уровнями целостности ПО. Если уровни целостности определены для оцениваемого ПО, эти уровни целостности могут быть использованы для выбора требований оценки. Например, степень точности уровня целостности может быть использована для выбора методов оценки.

С одной стороны, уровни оценки связаны с важностью, уделяемой запрашивающей стороной данной характеристике. Выбранный уровень должен быть значимым с позиции использования ПО в определенном окружении (т.е. с учетом условий безопасности, экономических рисков, ограничений применимости).

С другой стороны, уровень оценки определяет глубину проводимого оценивания с позиций применения методов оценивания и получения результатов оценки. Как следствие, оценка на различных уровнях дает различную степень уверенности в качестве ПО. Уровень оценки может быть выбран по отдельности для каждой характеристики.

Данное приложение описывает четыре уровня, имеющих обозначения A, B, C и D. Уровни расположены в иерархической последовательности, где A – наивысший уровень, а D – самый низкий. На уровне A используются самые строгие методы оценки (с учетом трудовых и временных затрат), обеспечивающие наивысший уровень доверия. Постепенный переход вниз к уровню D приводит к уменьшению использования строгих методов, что приводит и к уменьшению трудовых затрат.

Уровень оценки для каждой характеристики ПО может меняться для различных компонентов сложного продукта (например, вероятнее всего критичные компоненты с высоким требованием к надежности будут отделены от других компонентов системы).

Первый раздел приложения предлагает руководство по выбору уровней оценки с позиции использования продукта. Второй раздел поможет сделать выбор методов оценки.

А.1 Выбор уровней оценки

Уровни оценки могут быть выбраны независимо для каждой подходящей характеристики качества. В процессе выбора уровня оценки должны быть учтены некоторые аспекты: безопасность жизнедеятельности, эконо-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

мичность, безопасность данных и окружения, позиция продукта на рынке.

Для нужной характеристики риски и последствия, вызванные несогласованностью продукта и требований, относящихся к этой характеристике, также как и преимущества высокого качества, должны быть учтены при всех требуемых аспектах. Для некоторых таких аспектов таблицы А.1-А.4 демонстрируют взаимосвязь между рисками и выбираемыми уровнями. Когда следует учесть несколько аспектов, выбирается самый строгий уровень из всех.

В случаях экономических рисков и выгоды от маркетинга следует учитывать стоимость оценивания.

Таблица А.1 - Аспекты безопасности жизнедеятельности

Уровень оценки	Последствия
Уровень D	Малый ущерб для собственности; без риска для людей
Уровень C	Ущерб для собственности; угроза здоровью людей
Уровень B	Угроза жизни людей
Уровень A	Погибло множество людей

Таблица А.2 - Экономические аспекты

Уровень оценки	Последствия
Уровень D	Незначительные экономические потери
Уровень C	Значительные экономические потери (отразятся на компании)
Уровень B	Большие экономические потери (компания находится под угрозой)
Уровень A	Финансовая катастрофа (компания не выживет)

Таблица А.3 - Аспекты безопасности данных и информации

Уровень оценки	Последствия
Уровень D	Особого риска не замечено
Уровень C	Защита от риска ошибок
Уровень B	Защита критических данных и услуг
Уровень A	Защита стратегических данных и услуг

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица А.4 - Аспекты окружения

Уровень оценки	Последствия
Уровень D	Никаких рисков окружения
Уровень C	Локальное загрязнение
Уровень B	Возместимый урон окружению
Уровень A	Невозместимый урон окружению

А.2 Выбор методов оценки согласно уровням оценки

С целью получения спецификации оценки для удовлетворения требований к процессу оценки необходимо определить метрики. Метрики основаны на методах оценки, которые могут быть выбраны согласно характеристикам качества и уровням оценки. Для каждой характеристики качества приведен перечень методов оценки, сгруппированных по уровням от менее требовательных до более требовательных:

1) функциональность:

- функциональное тестирование или тестирование по методу «черный ящик»;
- проверка документации разработки согласно контрольному списку;
- модульное тестирование с критерием охвата;

2) надежность:

- проверка (верификация) использования специфичных средств языков программирования;
- анализ устойчивости к ошибкам в модели и коде ПО;
- моделирование роста надежности;

3) практичность:

- проверка интерфейса пользователя и документации;
- проверка соответствия стандартам интерфейса;
- выполнение тестов использования с реальными пользователями;

4) эффективность:

- оценка времени выполнения;
- эталонное тестирование;
- анализ модели для определения алгоритмической сложности;

5) сопровождаемость:

- проверка документации разработки согласно перечню;
- проверка метрик кода и правил программирования;
- анализ прослеживаемости между элементами документации разработки;

6) мобильность:

- анализ процедур установки ПО;
- проверка правил программирования;
- анализ модели ПО.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение В
(справочное)

Методы оценки

В данном приложении приведены примеры оценочных методов, которые могут быть использованы при оценке качества ПО.

В.1 Обзор пользовательской и технической документации

Документация к продукту может содержать всю необходимую информацию для проведения оценки функциональности, практичности, мобильности и сопровождаемости. Хотя обзор документации к ПО является не столь эффективным как обучение пользованию ПО, но с экономической точки зрения это является наиболее оптимальным вариантом.

В.2 Оценка, основанная на курсе обучения

Курсы обучения работе с продуктом предлагаются для многих ПП самими поставщиками или третьей стороной. В случае, когда такого курса нет, целесообразно организовать тренинги с опытными пользователями или разработчиками ПО. Преимущества проведения тренингов и курсов обучения заключаются в возможности для оценщика сфокусироваться на специфичных особенностях функционала и использования ПО за короткий период времени. Такую же информацию можно получить и из документации к продукту. Но это займет больше времени. Стоимость проведения курсов и тренингов должна учитываться при оценке эффективности получения информации и общности информации в материалах курсов.

В.3 Оценка процесса разработки ПО

Оценка процесса разработки ПО заключается в определении качества ПО путем исследования внутренних результатов процесса, таких как план качества продукта, спецификация требований, дескрипторы архитектуры, детальное описание проекта, исходный код и результаты его проверки, тестовые записи и т.д. Необходимо определить базовые составляющие компоненты для организации процесса разработки, которые обеспечивают требуемое качество итогового ПО.

Базовые составляющие компоненты (базовая линия) для требуемых действий разработки могут быть определены согласно требованиям жизненного цикла ПО и целевому уровню целостности. Они должны содержать:

a) описание требуемых процессов;

b) выходную документацию требуемого процесса;

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

c) требования к процессу и выходной документации.

Примечание - Большая часть процессов разработки ПО описывается в процессе реализации. Процесс реализации и процесс сопровождения ПО являются частями жизненного цикла ПО.

Для систем с высокими требованиями целостности могут потребоваться описания дополнительных требований и процессов.

При проверке на соответствие базовой линии могут использоваться планы качества и разработки и связанные с ними процедуры. Уровень соответствия определяется путем идентификации дополнительных оценочных действий, главных дефектов и их воздействия на качество ПО.

Следует учитывать, что существует множество вариантов процесса разработки ПО, которые могут быть эффективны только для конкретной организации и конкретного проекта. Процесс оценки должен обладать гибкостью при адаптации к процессу и методам разработки ПО.

Рекомендуется проводить оценку процесса разработки ПО в виде отдельной стадии. Если окажется, что уровень целостности ПО не требует проведения полной оценки процесса разработки, стадия может быть приостановлена.

B.4 Обзор истории использования ПО

Обзор истории использования, проведенный совместно с поставщиком, может способствовать эффективной оценке качества ПО. Это достигается за счет анализа данных о продажах и сферах использования ПО, истории ревизии и сопровождения ПО, способов устранения дефектов и т.д. Самым подходящим способом получения таких данных является проведение опроса персонала поставщика и использование записей поддержки.

B.4.1 Требования к истории использования

Включают:

a) данные о продажах должны браться по меньшей мере за последние шесть месяцев, т.к. примерно такой срок занимают работы по поставке, установке и введению в работу ПО;

b) ПО по меньшей мере могло претерпеть одну большую переработку. Это связано с тем, что качество ПО зависит от количества исправлений, внесенных в него;

c) должны быть сведения о существовании записей о дефектах, полученных от пользователей, и способах устранения обнаруженных неисправностей.

B.4.2 Обзор истории использования

Обзор истории использования продукта должен определить:

a) разработан ли продукт в результате переработки другого продукта и возможно ли применение истории использования того продукта. Это может быть выражено в количестве и величине внесенных изменений в

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, AXBOROT
MAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH MARKAZIYASI

ПП;

b) длительность использования ПО, рассчитываемая по формуле:

$$UYO = \frac{(IS + FT) \cdot M}{2} \cdot DC \cdot UAO \qquad \text{(B.1)}$$

где: *UYO* - длительность использования;

IS - количество проданных копий продукта в первый год;

FT - общее количество проданных копий продукта с учетом шестимесячного прогноза;

M - сколько лет продукт находится на рынке;

DC - цикл службы (процент времени использования);

UAO - процент реально используемых копий продукта от общего числа

c) доказывает ли опыт использования продукта востребованность имеющегося функционала, например, используется ли ПО пользователями в похожих приложениях;

d) доказывает ли опыт использования продукта применимость функционала в широком круге приложений и решаемых задач;

e) длительность использования каждой исправленной или специальной версии;

f) различие между версиями продукта, изолированность и величину внесенных изменений;

g) существование документации по поддержке процесса ведения истории использования;

h) как версии ПП и используемого оборудования контролируются и прослеживаются;

i) возможность реализовать заказ на создание специфичной версии и каковы последствия;

j) процесс поставщика для работы с отчетами о дефектах, поступивших от пользователей;

k) своевременную информированность пользователей об обнаруженных дефектах;

l) любые значимые дефекты и их воздействие на ПО.

B.5 Совместный обзор истории использования ПО с пользователями

Обзор истории использования с реальными пользователями, которые применяют или применяли продукт в своих приложениях, позволяет оценщику получить относительно объективные ответы на вопросы, связанные с реальными условиями использования. В зависимости от того, насколько похожи приложения пользователей, оценка общего качества или специфичного функционала может быть не менее информативной, чем прототипирование или всестороннее пробное использование. Наиболее удобным

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

способом проведения обзора использования продукта является проведение опроса пользователей на местах с возможной демонстрацией или ведением записей поддержки.

При этом оценщик должен:

a) установить степень сходства приложений;

b) использовать возможность пронаблюдать ПО в действии или получить другие факты использования;

c) провести опрос пользователей о форме и качестве предоставляемой поставщиком поддержки;

d) определить количество операций без ошибок.

B.6 Обзор возможностей, поддержки и системы качества поставщика

Оценка возможностей, поддержки и системы качества поставщика должна информировать о:

a) финансовой стабильности, опыте и возможностях;

b) поддержке процесса разработки, включая использование инструментов сборки, операционной системы, других компонентов и библиотек объектов;

c) интерфейсах взаимосвязи с другими продуктами;

d) непредвиденных обстоятельствах при вовлечении третьей стороны;

e) достаточности ресурсов поддержки продукта;

f) достаточной базе пользователей, чтобы оправдать продолжительную поддержку;

g) достаточных сервисах поддержки для исправления ошибок и поддержки окружения;

h) соответствующих ссылках из установленной базы;

i) фактах использования и описаниях формализованных и достаточных процедур контроля версий ПО;

g) регрессионном тестировании и формальной оценке внесенных изменений;

k) документированных процедурах фиксирования и разрешения возникших проблем;

l) применении системы качества;

m) стандартах на оборудование и ПО;

n) стратегических планах по разработке на будущее, включая планы по позиционированию на рынке;

o) гарантии на продукт.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

B.7 Прототипирование и другие методы оценки

B.7.1 Прототипирование

Прототипирование – метод оценки, используемый для определения технической осуществимости использования ПО или для исключения неизвестных или технических рисков, связанных с особенностями функционала или требований к удобству использования. При прототипировании возможно использование не всего функционала ПО или набора требований к приложению.

Следует учесть, что при прототипировании часто требуется участие поставщика для обеспечения доступа к специализированному оборудованию, персоналу или документации. Стоимость и графики для таких факторов, как состояние окружения, оборудование, персонал и документация, должны учитываться при определении осуществимости прототипирования ПО.

Дополнительно к общим требованиям оценки при прототипировании следует:

a) использовать примеры, которые описывают процессы оценки требований, реалистичного воссоздания и симуляции ключевых операционных параметров;

b) подробно документировать процессы для возможности проведения повторной оценки третьей стороной;

c) предусмотреть использование доступной информации о продукте.

B.7.2 Другие методы оценки

Дополнительные методы оценки включают:

a) анализ структуры архитектуры ПО (сопровождаемость);

b) анализ дерева дефектов (надежность);

c) статистическое случайное использование, основанное на тестировании ПО (надежность);

d) динамический анализ исходного кода на наличие синтаксических ошибок и семантики корректности (надежность);

e) анализ рисков структуры ПО (надежность);

f) обзор спецификации требований к ПО (функциональность);

g) инспекция исходного кода (функциональность);

h) тестирование ПО по методу «черный ящик» (функциональность);

i) эталонное тестирование (эффективность);

g) анализ прослеживаемости требований (сопровождаемость);

k) симулирование отказов между интерфейсами компонентов (надежность).

Для сложного ПО с высокой степенью целостности анализ дерева дефектов или анализ рисков структуры ПО может использоваться для выделения критичных модулей ПО для оценки. Это позволит исключить необходимость проведения подробного оценивания.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH DEPARTAMENTI

Приложение С
(справочное)

Рейтинг экономической эффективности методов оценки

Таблица С.1 представляет качественный рейтинг экономической целесообразности методов оценки качественных показателей продукта. Данный рейтинг предполагает, что оценка проводится успешно и с требуемой точностью. Таблица может использоваться для определения общей стоимости оценки и целевых входных данных, оценка которых используется для определения соответствия фактических характеристик качества продукта определенным в спецификации показателям.

Таблица С.1 – Рейтинг экономической эффективности методов оценки

Целевые входные данные	Метод оценки	Стоимость*	Показатель эффективности* в зависимости от характеристики качества ПО					
			Функциональность	Надежность	Практичность	Эффективность	Сопровождаемость	Мобильность
Документация окончательного продукта	Оценка, основанная на проведении тренингов и курсов поставщиком	Низкая	Высокая	Низкая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая
Документация промежуточного продукта	Оценка процесса разработки ПО	Высокая	Низкая	Средняя	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая
История использования (поставщик)	Обзор истории использования совместно с поставщиком	Средняя	Средняя	Высокая	Низкая	Низкая	Средняя	Средняя
История использования (пользователь)	Обзор истории использования совместно с пользователем	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	Высокая
* Стоимость и эффективность зависят от продолжительности процесса оценки								

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение D
(справочное)

Взаимосвязь между моделью процесса оценки качества ПО и жизненными циклами ПО и системы

Действия и задачи, относящиеся к модели процесса оценки, могут быть исполнены во взаимосвязи с процессами жизненного цикла ПО и системы, когда оценка выполняется одновременно с разработкой ПО (таблица D.1).

Таблица D.1 - Взаимосвязь между моделью процесса оценки качества ПО и жизненными циклами ПО и системы

Действия и задачи модели оценки ПО согласно данному стандарту	Процессы жизненного цикла ПО согласно ISO/IEC 12207 [5]	Процессы жизненного цикла системы согласно ISO/IEC 15288 [6]
1	2	3
5.3 Установление требований оценки		
5.3.1 Определение цели оценки		
5.3.2 Получение требований качества ПО	6.1.1 Процесс приобретения	6.1.1 Процесс приобретения
5.3.3 Определения частей продукта, включаемых в план оценки	6.2.2 Процесс поставки	6.2.2 Процесс поставки
5.3.4 Определение строгости оценки	6.2.5 Процесс управления качеством	6.2.5 Процесс управления качеством
5.4 Детализирование оценки		
5.4.1 Выбор метрик качества	6.4.1 Процесс определения требований заинтересованной стороны	6.4.1 Процесс определения требований заинтересованной стороны
5.4.2 Определение критерия принятия решения для метрик качества		
5.4.3 Установление критерия принятия решения для оценки	7.1.2 Процесс анализа требований к ПО	7.1.2 Процесс анализа требований к системе
5.5 Планирование оценки		
5.5.1 Планирование оценочных действий		
5.6 Проведение оценки		
5.6.1 Проведение измерений	6.3.7 Процесс измерения	6.3.7 Процесс измерения

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы D.1

1	2	3
5.6.2 Применение критерия принятия решения к метрикам	6.4.5 Процесс интеграции	6.4.5 Процесс интеграции
5.6.3 Применение критерия принятия решения к итоговой оценке	6.4.6 Процесс проверки (верификации)	6.4.6 Процесс проверки (верификации)
5.7 Завершение оценки		
5.7.1 Обзор результатов оценки	7.1.6 Процесс интеграции ПО	
5.7.2 Создание отчета об оценке	7.2.4 Процесс проверки (верификации) ПО	
5.7.3 Обзор оценки качества и обеспечение обратной связи с организацией		
5.7.4 Завершающие действия с данными процесса оценки		

Примерный перечень возможных работ по оценке продукта:

1) установление требований к процессу оценки:

- цель оценки должна быть взаимосвязана с целями проекта;
- план процесса оценки должен учитывать результаты согласования требований между поставщиком и покупателем;
- план процесса оценки может координироваться процессом управления качества;
- требования к процессу оценки, строгость и степень охвата оценки могут быть определены во время процесса определения требований к продукту;

2) детализирование процесса оценки:

- процесс оценки может быть детализирован путем проведения выбора метрик во время планирования измерений;

3) планирование процесса оценки:

- план обзора, интеграции и тестирования может быть использован для планирования процесса оценки качества ПО;

4) проведение оценки:

- результаты выполнения, обзора, интеграции, тестирования ПО могут быть использованы для проведения измерений и оценки полученных результатов;

5) завершение оценки:

- результаты проверки (верификации) и/или утверждения (валидации) могут быть использованы для подготовки и создания отчета об оценке.

O‘zSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение Е
(справочное)

Структура отчета об оценке

Данное приложение содержит информацию о структуре и содержимом отчета об оценке. Оно обобщает требования, приведенные в 5.7.2 данного стандарта. Дополнительно в отчет может быть включена вспомогательная информация.

Нижеприведенные подразделы описывают содержимое разделов отчета об оценке.

Е.1 Раздел 1- Идентификация

Данный раздел отчета об оценке содержит идентификационную информацию, относящуюся к процессу оценки.

Идентификация оценщика

Данный подраздел будет содержать информацию об оценщике:

- наименование организации оценщика;
- адрес организации оценщика;
- адрес места, где проводилась оценка (если адрес отличается от вышеприведенного);
- данные о человеке, ответственном за оценку.

Идентификация отчета об оценке

Данный подраздел будет содержать информацию об отчете:

- уникальный идентификатор отчета (например серийный номер);
- количество страниц в отчете.

Данная информация должна быть указана на каждой странице отчета. Все страницы должны быть пронумерованы.

Идентификация запрашивающей стороны и поставщика

Данный подраздел будет содержать информацию, относящуюся к запрашивающей стороне и поставщику оцениваемого ПО:

- наименование организации запрашивающей стороны;
- адрес организации запрашивающей стороны;
- наименование организации поставщика ПО (если оно отличается от вышеприведенного);
- адрес организации поставщика ПО (если он отличается от вышеприведенного).

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

E.2 Раздел 2 – Требования к процессу оценки

Данный раздел отчета об оценке будет содержать требования, соответствующие 5.3:

- общее описание области применения продукта;
- общее описание назначения продукта;
- перечень требований к качеству и информацию о продукте для оценки с возможным указанием ссылок на характеристики качества и уровни оценки.

E.3 Раздел 3 – Спецификация процесса оценки

Данный раздел отчета об оценке будет содержать спецификацию процесса оценки, соответствующую 5.4, а также:

- пределы оценки согласно описанию продукта. Если описание продукта не является общедоступным документом, оно прилагается к отчету;
- перекрестные ссылки между информацией, запрашиваемой в требованиях к процессу оценки, и компонентами продукта;
- спецификацию измерений и проверок;
- связующую таблицу (схему) между спецификацией измерений и проверок и требованиями оценки.

E.4 Раздел 4 – Методы оценки

Данный раздел отчета будет содержать документацию, касающуюся методов оценки, которые применялись для осуществления процесса в соответствии с 5.5. Если методы оценки уже задокументированы, допускается просто добавить ссылку на этот документ.

Примечание - Ссылка на метод оценки обычно будет использоваться в случае стандартных или запатентованных модулей оценки.

Для каждого используемого метода оценки должен быть приведен идентификатор компонента продукта, к которому применяется этот метод.

E.5 Раздел 5 – Результаты оценки

Данный раздел отчета об оценке будет содержать результаты оценки в соответствии с 5.7, а также:

- результаты оценки;
- промежуточные результаты или решения интерпретации, когда это необходимо;
- ссылку на инструменты, используемые во время оценки.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Приложение F
(справочное)

Схемы взаимосвязей входных, выходных данных, ограничений и ресурсов для оценочных действий

Данное приложение содержит схемы взаимосвязей входных, выходных данных, ограничений и ресурсов для каждого оценочного действия (рисунки F.1 – F.5).

F.1 Установление требований к процессу оценки



Рисунок F.1 – Процесс установления требований к процессу оценки

O ‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

F.2 Детализирование процесса оценки



Рисунок F.2 – Процесс детализирования процесса оценки

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
MAZOLATTA MUVOFIQLASHTIRISH VA
ASSIMOT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

F.3 Планирование процесса оценки



Рисунок F.3 – Планирование процесса оценки

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

F.4 Проведение оценки



Рисунок F.4 – Процесс проведения оценки

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

F.5 Завершение процесса оценки



Рисунок F.5 – Процесс завершения оценки

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Библиография

[1] ISO/IEC 25041:2012 Разработка программного обеспечения и систем. Требования к качеству и оценка программного обеспечения и систем (SQuaRE). Руководство по оценке для разработчиков, покупателей и независимых оценщиков (Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators)

[2] ISO/IEC 25030:2007 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Требования к качеству (Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Quality requirements)

[3] ISO/IEC 25020:2007 Разработка программного обеспечения. Требования к качеству и оценка программного продукта (SQuaRE). Измерительная эталонная модель и руководство (Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement reference model and guide)

[4] ISO/IEC 25010:2011 Разработка программного обеспечения и систем. Требования к качеству и оценка программного обеспечения и систем (SQuaRE). Модель качества программного обеспечения и систем (System and software engineering –System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and software quality model)

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

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

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

УДК 002:389.6 ОКС 35.080 Т 50

Ключевые слова: сопровождение, жизненный цикл, программные средства, технические требования, качество, тестирование, документация пользователя

O ‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» Ж. Максудов

Начальник отдела экспертизы программных продуктов Г. Цой

Нормоконтроль Л. Шаймарданова
13.02.2013

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела развития, производства и рынка программных продуктов Узбекского агентства связи и информатизации

З. Рахматуллаев
письмо от 28.08.2012
№ 17-8/3070

СОГЛАСОВАНО

Директор Государственного унитарного предприятия Центр развития и внедрения компьютерных и информационных технологий «UZINFOCOM»

Д. Рахимов
письмо от 08.08.2012
№ 23-8/841

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
Центра подготовки и поддержки молодых программистов

А. Гафуров
письмо от 21.08.2012
№ 02-01/173