

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт – Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

Отделение: Информационных технологий и управления в телекоммуникациях
Специальность: 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

МДК.03.03 ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ
Раздел ПМ 3. Разработка программной документации

Преподаватель

Рожков А.И.

Санкт-Петербург 2020

СПб ГУТ)))

ТЕМА 3.1. Документирование и сертификация

Лекция. Системы менеджмента качества

План занятия:

1. Менеджмент качества.
2. Предпосылки развития менеджмента качества.
3. Принципы обеспечения качества программных средств.
4. Основные международные стандарты в области ИТ: ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598 и ИСО/МЭК 9126-1

1. Менеджмент качества.

Менеджмент качества — это скоординированная деятельность по руководству (направлению) и оперативному управлению организацией (предприятием) применительно к качеству. Она направлена на достижение целей и осуществляется с помощью коммуникаций. Менеджмент качества выполняет свои задачи, скоординированные с целями предприятия и поддерживающие их. Цели менеджмента качества должны способствовать решению задач, стоящих перед бизнесом.

Коммуникации — это передача информации между участниками процесса и то, какие это имеет последствия. **Структура системы коммуникаций выглядит следующим образом:**

- объекты коммуникаций (передаваемая информация);
- субъекты коммуникаций (структурные единицы предприятия, являющиеся поставщиками и получателями информации);

- точки информации (моменты времени, в которые она отправляется и получается);
- инфраструктура: линии (каналы) движения информации, ее носители (в первую очередь — документы) и места хранения.

Нормативное обеспечение менеджмента качества предусматривает регулирующие документы, устанавливающие правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или результатов (Руководство ИСО/МЭК 2 «Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности»). В их числе — описывающие способы достижения определенных результатов в менеджменте качества (методические документы).

В настоящее время действует обширный перечень стандартов и других регулирующих документов, регламентирующих практически все аспекты деятельности предприятий, в том числе (и прежде всего) в области менеджмента качества.

Прежде всего это международные стандарты ИСО серии 9000 (ИСО 9000, ИСО 9001, ИСО 9004) и сопутствующие, дополняющие их стандарты и технические отчеты (ИСО 19011, ИСО/ТО 10013, ИСО 10005, ИСО 10006, ИСО 10007, ИСО 10002, ИСО/ТО 10014, ИСО 10015, ИСО/ТО 10017), а также тесно примыкающие к ним международные стандарты ИСО серии 14000 по экологическому менеджменту.

Существует целый ряд специализированных отраслевых стандартов, технических отчетов и технических условий на системы менеджмента, созданных на базе ИСО 9001:2000. Они охватывают такие отрасли, как автомобилестроение, аэрокосмическая промышленность, телекоммуникации, программные средства, пищевая промышленность, здравоохранение, образование, медицинские приборы и оборудование, нефтегазодобыча.

Указанные нормативы являются внешними по отношению к предприятию. Они необходимы, но недостаточны для функционирования эффективных систем менеджмента качества (СМК).

Нужны также внутренние нормативно-методические документы: корпоративные стандарты, документированные процедуры, инструкции, технические условия и т. п. Внешние нормативные документы формируют общие принципы деятельности, и их необходимо конкретизировать применительно к данному предприятию. Они также могут содержать определенный набор принципов, и предприятию нужно выбрать те варианты, которые будут использоваться.

Наконец, они могут содержать пробелы и не охватывать все области менеджмента, находящиеся в зоне внимания организации.

Предметом международных стандартов систем менеджмента является классификация требований к деятельности организации в конкретных областях управления. Но требования международных стандартов за редким исключением неконкретны (и не могут быть таковыми), поскольку предназначены для применения в различных условиях. Поэтому важнейшим аспектом международных стандартов (отдельных или целых семейств) является совокупность принципов — основополагающих требований, регулирующих деятельность.

2. Предпосылки развития менеджмента качества.

Интерес к менеджменту качества возник со становлением массового промышленного производства. С конца 19 века и до сегодняшнего времени менеджмент качества прошел несколько этапов, которые связаны с развитием определенных технологий производства. Эти этапы не имеют четко выделенных границ. Более правильным будет говорить о перекрывающихся этапах, т.к. развитие и становление тех или иных методов управления и технологий производства не начинается и не заканчивается в один момент.

На первом этапе менеджмент качества уделял наибольшее внимание контролю параметров и характеристик изделий. Этот этап приходится на конец 19, начало 20 века. Он характеризуется пристальным вниманием к продукту и выявлению проблем в продукте. В этот период на заводах появляются развитые и большие службы контроля качества, которые занимаются проверкой каждого изделия. Контроль, как правило, осуществляется в конце производственного цикла и требует привлечения специально подготовленных инспекторов.

Второй этап относится примерно к периоду 20-х, 50-х годов 20 века. Этот этап **называют «этапом контроля процессов» или «управления процессами»**. Менеджмент качества переносит акцент с продукта на производственные процессы. Такой переход стал возможен за счет разработки статистических методов контроля процессов и контрольных карт. В результате удалось значительно снизить затраты на контроль и повысить качество изделий.

Третий этап своего развития менеджмент качества прошел в период с 50-х до начала 80-х годов. В значительной степени переход связан с усилиями, которые предпринимались японскими компаниями для повышения конкуренции своей продукции. Этот этап **можно назвать «этапом повышения качества» или «гарантии качества»**. В этот период менеджмент качества основное внимание фокусирует на улучшении подсистем предприятия в комплексе – производственные процессы, процессы управления, процессы обеспечения, управления персоналом, закупок, продаж, сбыта продукции и пр.

Четвертый этап начал формироваться примерно в конце 60-х, начале 70-х годов. Он связан с акцентированием внимания на наиболее важных для потребителя характеристиках изделия. В этот период значительно возрастает конкуренция между производителями. Менеджмент качества **наибольшее внимание стал уделять планированию качества, поэтому этот этап можно назвать «этапом планирования качества».**

3. Принципы обеспечения качества программных средств.

Управление качеством программ предполагает формализацию технологий их разработки, а также выделение в специальный процесс поэтапное измерение и анализ текущего качества программных компонентов.

В процесс управления качеством ПС входит:

- Анализ системных требований к ПС, выделение и ранжирование обобщенных показателей качества конечного продукта
- Декомпозиция обобщенных показателей качества по контролируемым этапам и объектам разработки и создание разделов по качеству в спецификациях требований на программные компоненты
- Выбор и создание методов, технологий и средств автоматизации разработки ПС, с заданными показателями качества

- Создание методов и средств объективного измерения качества программных компонентов на фиксированных этапах их создания и всего ЖЦ
- Разработка методик и стандартов контроля соблюдения правил и технологии проектирования и обеспечения всего ЖЦ
- Организация обучения и стимулирования коллективов специалистов на создание компонентов и ПС в целом, в максимальной степени удовлетворяющих требованиям заказчикам и пользователям

2. Основные международные стандарты в области ИТ: ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598 и ИСО/МЭК 9126-1

На данный момент наиболее распространена и используется многоуровневая модель качества программного обеспечения, представленная в наборе стандартов ISO 9126. **Основой регламентирования показателей качества систем является международный стандарт ISO 9126 «Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению».** В этом стандарте описано многоуровневое распределение характеристик ПО. На верхнем уровне выделено 6 основных характеристик качества ПО, каждую из которых определяют набором атрибутов, имеющих соответствующие метрики для последующей оценки (рисунок) .

На верхнем уровне выделено 6 основных характеристик качества ПО, каждую из которых определяют набором атрибутов, имеющих соответствующие метрики для последующей оценки.



Стандарт ISO/IEC 14598-1:1999 регламентирует метод оценки качества программных средств, который основан на иерархической модели качества, определённой в ISO/IEC 9126-1:2001. **Процесс оценки состоит из 4 стадий:**

1. Установка требований к оценке. Этапы:

1. Установка цели оценки
2. Идентификация типов продуктов
3. Определение модели качества

2. Определение оценки. Этапы:

1. Выбор метрик
2. Установка уровней оценки (ранжирования) для метрик
3. Установка критериев для оценки

3. Проектирование оценки. Этапы:

1. Разработка плана оценки

4. Выполнение оценки. Этапы:

1. Выполнение измерений
2. Сравнение с уровнями оценки
3. Оценка результатов

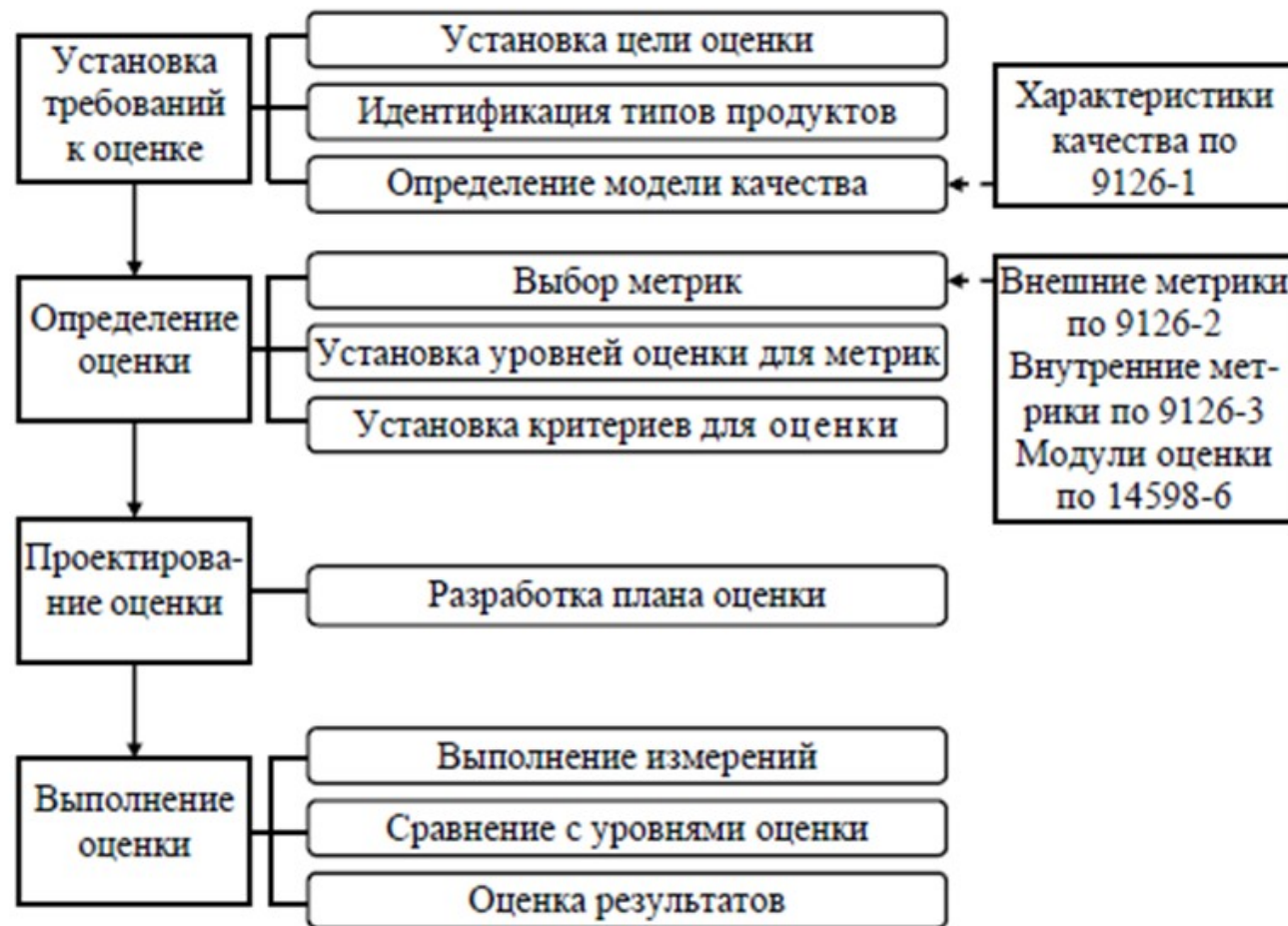


Рис. Iso/iec 9126-1:2001. Свойства и критерии обоснованности метрик качества программных средств.

Согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040-2014, который пришел на замену ISO/IEC 14598-1:1999 процесс оценки состоит уже из 5 стадий:



Рис. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040-2014. Процесс оценки качества программного продукта.

Желательные свойства метрик:

1) **надежность** - связана со случайной ошибкой; метрика свободна от случайной ошибки, если случайные изменения не влияют на результаты метрики;

2) **повторяемость** - использование метрики для того же продукта теми же специалистами по оценке, используя ту же спецификацию оценки (включая ту же окружающую среду), тот же тип пользователей и окружения, должно привести к тем же результатам с соответствующими допусками; соответствующие допуски должны учитывать такие компоненты, как усталость и результат накопленных познаний;

3) **однотипность** - применение метрики для того же продукта различными специалистами по оценке, используя ту же спецификацию оценки (включая ту же окружающую среду), тот же тип пользователей и окружения, должно привести к тем же результатам с соответствующими допусками;

4) **применимость** - метрика должна четко указывать условия (например, наличие определенных атрибутов), которые ограничивают её употребление;

5) **показательность** - это способность метрики идентифицировать части или элементы программы, которые должны быть улучшены, на основании сравнения измеренных и ожидаемых результатов;

6) **корректность** - метрика должна обладать следующими свойствами:- объективность; - беспристрастность; - адекватность точности;

7) **значимость** - измерение должно давать значащие результаты, касающиеся поведения программы или характеристик качества.

Разработчик метрики должен доказать ее обоснованность. Метрика должна удовлетворять хотя бы одному из следующих **критериев обоснованности метрики**:

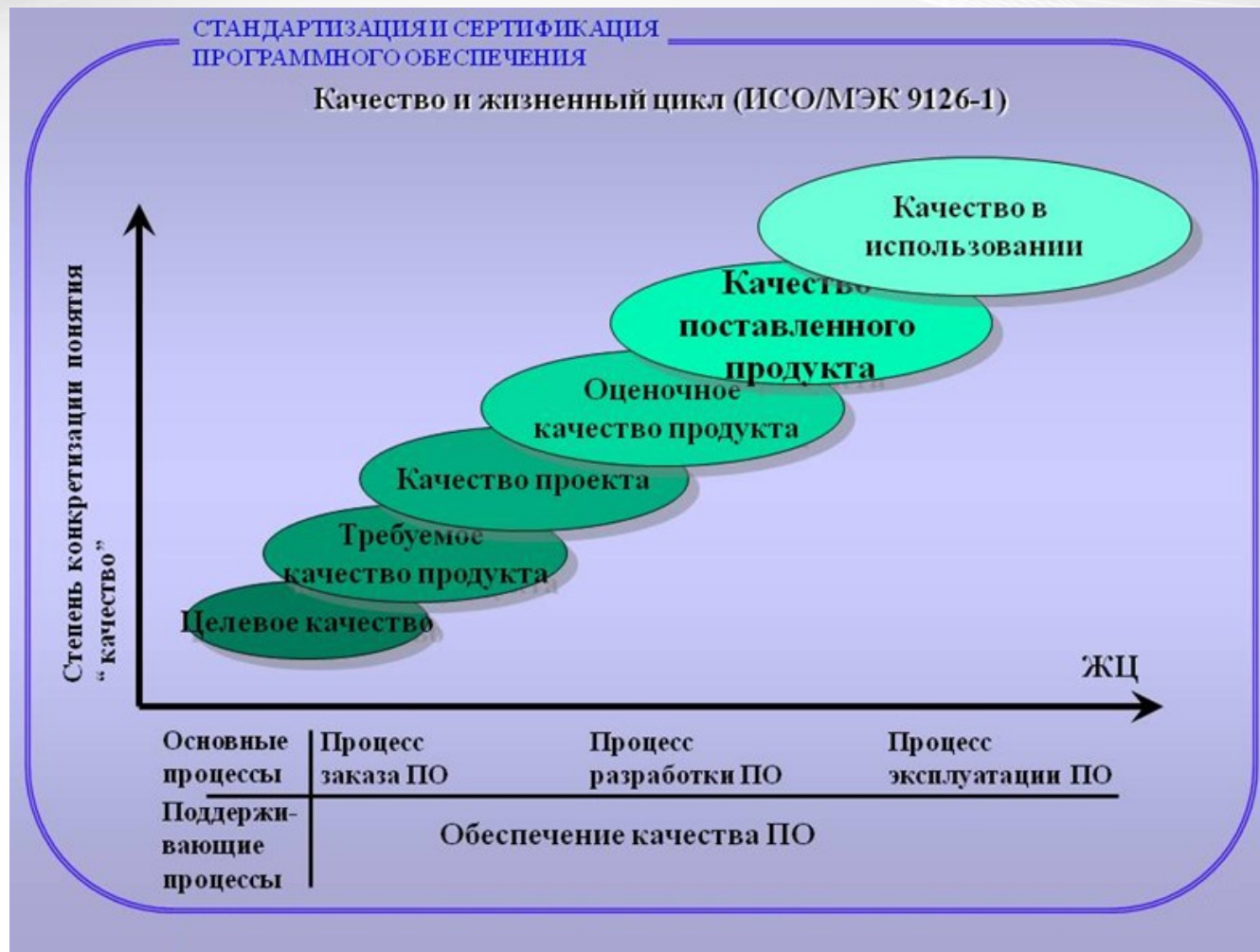
1) **корреляция** - изменение в значениях характеристик качества (оперативно определенных по результатам измерения основных метрик), обусловленное изменением в значениях метрики, должно определяться линейной зависимостью

2) **трассировка** - если метрика M непосредственно связана с величиной характеристики качества Q (оперативно определенной по результатам измерения основных метрик), то изменение величины Q (T_1), имеющейся в момент времени T_1 , к величине Q (T_2), полученной в момент времени T_2 , должно сопровождаться изменением значения метрики от M (T_1) до M (T_2) в том же направлении (например, если увеличивается Q , то M тоже увеличивается);

3) **непротиворечивость** - если значения характеристик качества (оперативно полученные по результатам измерения основных метрик) Q_1, Q_2, \dots, Q_n , связанные с продуктами или процессами 1, 2..., n, определяются соотношением $Q_1 > Q_2 > \dots > Q_n$, то соответствующие значения метрики должны удовлетворять соотношению $M_1 > M_2 > \dots > M_n$.

4) **предсказуемость** - если метрика используется в момент времени T_1 для прогноза значения (оперативно полученного по результатам измерения основных метрик) характеристики качества Q в момент времени T_2 , то ошибка прогнозирования, определяемая выражением $\frac{\text{прогнозное } (Q(T_2)) - \text{фактическое } Q(T_2)}{\text{фактическое } Q(T_2)}$ должна попадать в допустимый диапазон ошибок прогнозирования;

5) **селективность** - метрика должна быть способной различать высокое и низкое качество программного средства.



Термины качества

Целевое Качество – Goal Quality (ЦК) означает необходимое и достаточное качество, которое отражает реальные потребности пользователя.

Требуемое Качество Продукта – Required Product Quality (ТКП) - это качество, фактически установленное в спецификации требований к качеству.

Качество Проекта - Design Quality (КП) – это качество, представленное в основных частях или основе проекта ПО, например, в архитектуре ПО, структуре программы и стратегии проектирования интерфейса пользователя.

Оценочное (или прогнозируемое) качество продукта – Estimated (or Predicted) Product Quality (ОКП) – это качество, оцененное или предсказанное для конечного ПП на каждой стадии разработки и базирующееся на КП.

Качество поставленного продукта – Delivered Product Quality (КПП) - это качество поставленного продукта, обычно прошедшего испытания в смоделированной среде с имитированными данными.

Качество в использовании - Quality in Use (КВИ) – это качество системы, содержащей ПО, которое воспринимается пользователями, и оно измеряется скорее в терминах результата использования ПО, чем свойств самого ПО.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ИСО/МЭК 9126-1

Качество в ЖЦ

Процесс обеспечения
качества

Качество продукта

Качество в
использовании



Взаимосвязи между различными элементами качества



СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ИСО/МЭК 9126-1

МОДЕЛЬ КАЧЕСТВА



В 2011 году принят стандарт ISO 25010, заменяющий ISO 9126-1 и несколько изменяющий набор характеристик и атрибутов внутреннего качества ПО, а в 2015 г принят идентичный стандарт в РФ.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010—2015

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО/МЭК
25010—
2015

Информационные технологии

СИСТЕМНАЯ И ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Требования и оценка качества систем
и программного обеспечения (SQuaRE).
Модели качества систем и программных продуктов

ISO/IEC 25010:2011
Systems and software engineering — Systems and software
Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and
software quality models
(IDT)

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2015

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Информационно-аналитический вычислительный центр» (ООО «ИАВЦ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 мая 2015 г. № 464-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 25010:2011 «Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов» (ISO/IEC 25010:2011 «Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models»).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (пункт 3.5)

4. Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/МЭК 25010:2011* "Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов" (ISO/IEC 25010:2011 "Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models", IDT).

Введение

Настоящий стандарт является составной частью серии международных стандартов SQuaRE, которая состоит из следующих разделов:

- раздел «Менеджмент качества» (ИСО/IEC 2500n),
- раздел «Модель качества» (ИСО/МЭК 2501n),
- раздел «Измерение качества» (ИСО/МЭК 2502n),
- раздел «Требования к качеству» (ИСО/МЭК 2503n),
- раздел «Оценка качества» (ИСО/МЭК 2504n),
- раздел «Расширение SQuaRE» (ИСО/МЭК 25050 - ИСО/МЭК 25099).

Для выполнения разнообразных функций как в бизнесе, так и для персонального назначения в современных условиях все большее распространение получают программные продукты и преимущественно программные вычислительные системы. Реализация целей и задач для удовлетворения личных потребностей, для успеха в бизнесе и / или для безопасности человека опирается на высококачественные программное обеспечение и системы. Высококачественные программные продукты и преимущественно программные вычислительные системы имеют важное для заинтересованных сторон значение в производстве материальных ценностей и предотвращении возможных негативных последствий.

У программных продуктов и преимущественно программных вычислительных систем много заинтересованных сторон, в число которых входят разработчики, приобретатели, пользователи или клиенты компаний, использующих преимущественно программные вычислительные системы. Подробная спецификация и оценка качества программного обеспечения и преимущественно программных вычислительных систем являются ключевыми факторами в обеспечении полезности для заинтересованных сторон. Оценка может быть выполнена на основе определения необходимых и требуемых характеристик качества, связанных с задачами заинтересованных сторон и целями системы, включая характеристики качества, относящиеся к системе программного обеспечения и данным, а кроме того, и воздействие системы на ее заинтересованные стороны. Важно, чтобы, по возможности, характеристики качества были определены, измерены и оценены с использованием проверенных или широко распространенных показателей и методов измерения. Для идентификации соответствующих характеристик качества, которые могут далее использоваться для определения требований, критериев их удовлетворения и соответствующих показателей, могут быть использованы модели качества из настоящего документа.

Настоящий международный стандарт разработан на основе ИСО/МЭК 9126 «Программная инженерия — Качество продукта», который был разработан для удовлетворения вышеуказанных нужд и в котором были определены шесть характеристик качества и описана модель процесса оценки программного продукта.

ИСО/МЭК 9126 был заменен двумя связанными между собой стандартами: ИСО/МЭК 9126 «Программная инженерия — Качество продукта» и ИСО/МЭК 14598 «Программная инженерия — Оценка продукта».

Данный международный стандарт является результатом пересмотра ИСО/МЭК 9126-1. В него входят те же характеристики качества программного обеспечения с некоторыми поправками:

- область применения моделей качества была расширена, с тем чтобы включить в себя вычислительные системы и качество при использовании с системной точки зрения;
- в качестве характеристики качества при использовании было добавлено «Покрываемость контекста» с подхарактеристиками, «Полнота контекста» и «Гибкость»;
- как характеристика, а не подхарактеристика функциональности была добавлена «Безопасность», с подхарактеристиками «Конфиденциальность», «Целостность», «Безотказность», «Отслеживаемость» и «Подлинность»;
- была добавлена как характеристика «Совместимость» (включая функциональную совместимость и сосуществование);
- были добавлены следующие подхарактеристики: «Функциональная полнота», «Емкость», «Защищенность от ошибки пользователя», «Доступность», «Готовность», «Модульность» и «Возможность многократного использования»;
- подхарактеристики соответствия были удалены, поскольку они являются в соответствии с законами и правилами частью общих требований к системе, а не частью характеристики качества;
- модели внутреннего и внешнего качества были объединены в составе модели качества продукта;

Настоящий международный стандарт разработан на основе ИСО/МЭК 9126 "Программная инженерия - Качество продукта", который был разработан для удовлетворения вышеуказанных нужд и в котором были определены шесть характеристик качества и описана модель процесса оценки программного продукта.

ИСО/МЭК 9126 был заменен двумя связанными между собой стандартами: ИСО/МЭК 9126 "Программная инженерия - Качество продукта" и ИСО/МЭК 14598 "Программная инженерия - Оценка продукта".

Данный международный стандарт является результатом пересмотра ИСО/МЭК 9126-1. В него входят те же характеристики качества программного обеспечения с некоторыми поправками:

- область применения моделей качества была расширена, с тем чтобы включить в себя вычислительные системы и качество при использовании с системной точки зрения;
- в качестве характеристики качества при использовании было добавлено "Покрытие контекста" с подхарактеристиками, "Полнота контекста" и "Гибкость";
- как характеристика, а не подхарактеристика функциональности была добавлена "Безопасность", с подхарактеристиками "Конфиденциальность", "Целостность", "Безотказность", "Отслеживаемость" и "Подлинность";
- была добавлена как характеристика "Совместимость" (включая функциональную совместимость и сосуществование);
- были добавлены следующие подхарактеристики: "Функциональная полнота", "Емкость", "Защищенность от ошибки пользователя", "Доступность", "Готовность", "Модульность" и "Возможность многократного использования";
- подхарактеристики соответствия были удалены, поскольку они являются в соответствии с законами и правилами частью общих требований к системе, а не частью характеристики качества;
- модели внутреннего и внешнего качества были объединены в составе модели качества продукта;
- там, где это представилось возможным, специфичные для программного обеспечения определения были заменены на универсальные;
- нескольким характеристикам и подхарактеристикам были даны более точные названия