

## Лекция 2 Цели моделей качества

Целью модели качества продукта является компьютерная система, в которую входит целевой программный продукт, а цель модели качества при использовании - это совокупная человеко-машинная система, которая включает в себя и целевую компьютерную систему, и целевой программный продукт. В целевую компьютерную систему входят также компьютерное оборудование, нецелевые программные продукты, нецелевые данные и целевые данные, которые, в свою очередь, являются объектом анализа модели качества данных. Целевая компьютерная система является частью информационной системы, в состав которой могут быть также включены одна или более компьютерных систем и системы связи, такие как локальная сеть и Интернет. В состав информационной системы в более крупной человеко-машинной системе (такой как корпоративная система, встроенная система или крупномасштабная система управления) могут входить пользователи, техническая и физическая среда использования. Рамки целевой системы определяются исходя из области применения требований или оценки и из того, кто рассматривается в качестве пользователей.

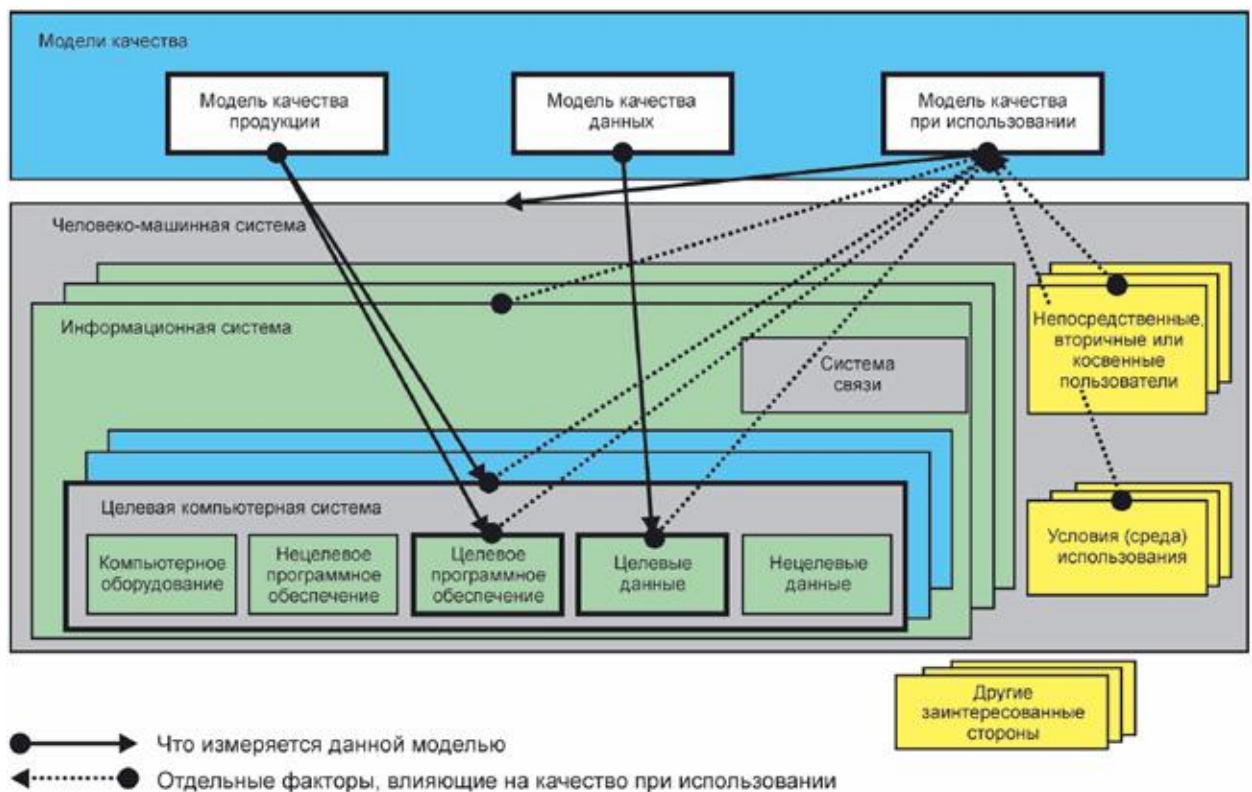


Рисунок 1 - Цели моделей качества

Таблица 1 - Примеры требований пользователей для качества продукта и качества при использовании

Требования пользователя	Основной пользователь	Вторичные пользователи		Косвенный пользователь
		Провайдер контента	Специалист по обслуживанию	

	Взаимодействие	Взаимодействие	Поддержка или перенос	Использование результатов
Эффективность	Какова потребность пользователя в эффективности при использовании системы для выполнения задач?	Какова потребность провайдера контента в эффективности при обновлении системы?	Какова потребность в эффективности специалиста по поддержке или переносу системы?	Какова потребность в эффективности лица, пользующегося результатами системы?
Производительность	Какова потребность пользователя в производительности при использовании системы для выполнения задач?	Какова потребность провайдера контента в производительности при обновлении системы?	Какова потребность в производительности и специалиста по поддержке или переносу системы?	Какова потребность в производительности лица, пользующегося результатами системы?
Удовлетворенность	Какова потребность пользователя в удовлетворенности и при использовании системы для выполнения задач?	Какова потребность провайдера контента в удовлетворенности и при обновлении системы?	Какова потребность в удовлетворенности специалиста по поддержке или переносу системы?	Какова потребность в удовлетворенности лица, пользующегося результатами системы?
Свобода от риска	Какова потребность в свободе от риска при использовании системы для выполнения задач?	Какова потребность в свободе от риска при обновлении контента системы?	Какова потребность в свободе от риска при внесении изменений или переносе системы?	Какова потребность в свободе от риска при использовании результатов системы?
Надежность	Какова потребность в надежности при использовании системы для выполнения задач?	Какова потребность в надежности при обновлении контента системы?	Какова потребность в надежности при поддержке или переносе системы?	Какова потребность в надежности при использовании результатов системы?

Защищенность	Какова потребность в защищенности при использовании системы для выполнения задач?	Какова потребность в защищенности системы после обновления ее провайдером контента?	Какова потребность в защищенности после обновления или переноса системы?	Какова потребность в защищенности результатов системы?
Покрытие контекста	До какой степени система должна быть эффективной, производительной, свободной от риска и удовлетворяющей при всех предусмотренных и потенциальных условиях использования?	До какой степени обеспечение контента должно быть эффективным, производительным, свободным от риска и удовлетворяющим при всех предусмотренных и потенциальных условиях использования?	До какой степени поддержка или перенос системы должны быть эффективными, производительными и, свободными от риска и удовлетворяющим при всех предусмотренных и потенциальных условиях использования?	До какой степени использование результатов должно быть эффективным, производительным, свободным от риска и удовлетворяющим при всех предусмотренных и потенциальных условиях использования?
Изучаемость	До какой степени обучение использованию системы должно быть эффективным, производительным, свободным от риска и удовлетворяющим ?	До какой степени обучение обеспечению контента должно быть эффективным, производительным, свободным от риска и удовлетворяющим ?	До какой степени обучение поддержке или переносу системы должно быть эффективным, производительным, свободным от риска и удовлетворяющим ?	До какой степени обучение использованию результатов должно быть эффективным, производительным, свободным от риска и удовлетворяющим ?
Доступность	До какой степени использование системы лицами с ограниченными возможностями должно быть эффективным, производительным, свободным от риска и удовлетворяющим	До какой степени обеспечение контента лицами с ограниченными возможностями будет эффективным, производительным, свободным от риска, удовлетворяющим	До какой степени поддержка или перенос системы лицами с ограниченными возможностями будет эффективным, производительным, свободным от риска и	До какой степени использование результатов лицами с ограниченными возможностями должно быть эффективным, производительным, свободным от риска и

	?	?	удовлетворяющим ?	удовлетворяющим ?
--	---	---	----------------------	----------------------

У каждого из данных типов пользователя есть свои требования к качеству использования и качеству продукта в конкретных условиях использования, как это показано в таблице 1 для отдельных примеров пользователей и характеристик.

Примечание - Кроме того, провайдер контента имеет свои пользовательские требования к качеству данных.

Требования пользователя, перечисленные в таблице 1, являются примерами отправных точек для формирования требований и могут быть использованы в качестве основы для определения влияния на качество системы при использовании и обслуживании.

Требования к качеству должны быть определены с точки зрения заинтересованных лиц до разработки или приобретения программного обеспечения. Результатом анализа требований к использованию будут определенные требования к функциональности и качеству продукции, необходимые для достижения требований к использованию.

Пример - Общие требования к надежности системы могут привести к конкретным требованиям к завершенности, готовности, отказоустойчивости и восстанавливаемости программного продукта. Надежность может также повлиять на общую эффективность, производительность, свободу от риска и удовлетворенность.

## Взаимосвязь моделей

Свойства программного продукта и компьютерной системы определяют качество продукта в конкретных условиях использования (см. таблицу 2).

Функциональная пригодность, уровень производительности, удобство пользования, надежность и защищенность будут иметь существенное влияние на качество при использовании для основных пользователей. Уровень производительности, надежность и защищенность могут быть конкретными предметами рассмотрения других заинтересованных лиц, специализирующихся в этих областях.

Совместимость, сопровождаемость и переносимость существенно влияют на качество при использовании для вторичных пользователей, которые обслуживают систему.

Таблица 2 - Влияние характеристик качества

Свойства программного продукта	Свойства компьютерной системы	Характеристика качества продукта	Влияние на качество при использовании для основных пользо-	Влияние на качество при использовании для задачи обслужи-	Влияние на качество информационной системы для других заинтересованных лиц
--------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

			вателей	живания	
-	-	Функциональная пригодность	+		
-	-	Уровень производительности	+		+
-	-	Совместимость		+	
-	-	Удобство использования	+		
-	-	Надежность	+		+
-	-	Защищенность	+		+
-	-	Сопровождаемость		+	
-	-	Переносимость		+	
<p>- - свойства, которые влияют на качество продукта;</p> <p>+ - для этих заинтересованных лиц качество продукции влияет на качество при использовании.</p>					

## Термины и определения

В стандарте **ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015** используются приведенные далее термины с соответствующими определениями.

Примечание - Определения характеристик качества и подхарактеристик приводятся далее.

### **Термины и определения характеристик и подхарактеристик к модели качества при использовании**

Качество при использовании - это степень, в которой продукт или система могут использоваться конкретными пользователями для достижения определенных целей с эффективностью, производительностью, свободой от риска и удовлетворенностью в конкретных условиях использования для удовлетворения их потребностей.

Свойства качества при использовании представляют собой пять характеристик, которыми являются: эффективность, производительность, удовлетворенность, свобода от риска и покрытие контекста (см. рисунок 3 и таблицу 3).

Таблица 3 - Характеристики и подхарактеристики качества при использовании

Эффективность
Производительность
Удовлетворенность
Полноценность
Доверие
Удовольствие
Комфорт
Свобода от риска
Смягчение отрицательных последствий экономического риска

Смягчение отрицательных последствий риска здоровья и безопасности
Смягчение отрицательных последствий экологического риска
Покрывание контекста
Полнота контекста
Гибкость

Примечание - Во избежание противоречий термин "удобство использования" определен, как подмножество качества при использовании, в состав которого входят эффективность, производительность и удовлетворенность.

**эффективность, результативность (effectiveness):** Точность и полнота, с которой пользователи достигают определенных целей (ИСО 9241-11).

**эффективность, производительность (efficiency):** Связь точности и полноты достижения пользователями целей с израсходованными ресурсами (ИСО 9241-11).

Примечание - Соответствующие ресурсы могут включать в себя время выполнения задачи (человеческие ресурсы), материалы или финансовые затраты на использование.

**удовлетворенность (satisfaction):** Способность продукта или системы удовлетворить требованиям пользователя в заданном контексте использования.

#### Примечания

1 Для пользователей, не взаимодействующих с продуктом или системой непосредственно, имеют значение только выполнение цели и доверие.

2 Удовлетворенность - это реакция пользователя на взаимодействие с продуктом или системой, которая включает в себя отношение к использованию продукта.

**полноценность (usefulness):** Степень удовлетворенности пользователя достижением прагматических целей, включая результаты использования и последствия

**доверие (trust):** Степень уверенности пользователя или другого заинтересованного лица в том, что продукт или система будут выполнять свои функции так, как это предполагалось.

**удовольствие (pleasure):** Степень удовольствия пользователя от удовлетворения персональных требований.

Примечание - В число персональных требований могут входить потребности получения новых знаний и навыков, личное общение и ассоциации с приятными воспоминаниями.

**комфорт (comfort):** Степень удовлетворенности пользователя физическим комфортом.

**свобода от риска (freedom from risk):** Способность продукта или системы смягчать потенциальный риск для экономического положения, жизни, здоровья или окружающей среды.

Примечание - Риск является функцией вероятности возникновения такой угрозы и потенциальных неблагоприятных последствий этой угрозы.

**смягчение отрицательных последствий экономического риска** (economic risk mitigation): Способность продукта или системы смягчать потенциальный риск для финансового положения и эффективной работы, коммерческой недвижимости, репутации или других ресурсов в предполагаемых условиях использования.

**смягчение отрицательных последствий риска для здоровья и безопасности** (health and safety risk mitigation): Способность продукта или системы смягчать потенциальный риск для людей в предполагаемых условиях использования.

**смягчение отрицательных последствий экологического риска** (environmental risk mitigation): Способность продукта или системы смягчать потенциальный риск для имущества или окружающей среды в предполагаемых условиях использования.

**покрытие контекста** (context coverage): Степень, в которой продукт или система могут быть использованы с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями как в первоначально определенных условиях использования, так и в условиях, выходящих за спецификации.

Примечание - Контекст использования имеет отношение как к качеству при использовании, так и к некоторым характеристикам или подхарактеристикам качества продукта (в этом случае о нем говорят, как об "определенных условиях").

**полнота контекста** (context completeness): Степень, в которой продукт или система могут быть использованы с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями при всех указанных условиях использования.

Примечание - Полнота контекста может быть задана или измерена либо как степень, в которой продукт может использоваться конкретными пользователями для достижения определенных целей с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями во всех намеченных контекстах использования, либо как наличие свойств продукта, которые поддерживают использование во всех намеченных контекстах использования.

***Пример - Степень, в которой программное обеспечение применимо при использовании маленького экрана, с низкой сетевой пропускной способностью, неквалифицированными пользователями и в отказоустойчивом режиме (например, при отсутствии сети).***

**гибкость** (flexibility): Степень, в которой продукт или система могут быть использованы с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями в условиях, выходящих за рамки первоначально определенных в требованиях.

Примечания

1 Гибкость может быть достигнута путем адаптации продукта для дополнительных групп пользователей, задач и культур.

2 Гибкость позволяет использовать продукт в условиях обстоятельств, возможностей и индивидуальных настроек, которые не были предусмотрены заранее.

3 Если продукт не обладает гибкостью, то он не может быть безопасно использован в непредусмотренных условиях.

4 Гибкость может быть определена либо как степень, до которой продукт может быть использован пользователями непредусмотренного типа для достижения дополнительных целей с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями при дополнительных условиях использования, либо как возможность изменения для поддержки адаптации к новым типам пользователей, задач и сред, а также пригодности для индивидуализации, как это определено в ИСО 9241-110.

### **Термины определения характеристик и подхарактеристик к модели качества продукта**

Модель качества продукта разделяет свойства качества продукта на восемь характеристик, которыми являются: функциональная пригодность, надежность, уровень производительности, удобство использования, защищенность, совместимость, сопровождаемость и переносимость. Каждая характеристика состоит из нескольких связанных подхарактеристик (см. таблицу 4).

Таблица 4 - Модель качества продукта

Характеристика (подхарактеристики)
Функциональная пригодность
Функциональная полнота
Функциональная корректность
Функциональная целесообразность
Уровень производительности
Временные характеристики
Использование ресурсов
Потенциальные возможности
Совместимость
Сосуществование
Интероперабельность
Удобство использования
Определимость пригодности
Изучаемость
Управляемость
Защищенность от ошибки пользователя
Эстетика пользовательского интерфейса
Доступность
Надежность



Завершенность
Готовность
Отказоустойчивость
Восстанавливаемость
Защищенность
Конфиденциальность
Целостность
Неподдельность
Отслеживаемость
Подлинность
Сопровождаемость
Модульность
Возможность многократного использования
Анализируемость
Модифицируемость
Тестируемость
Переносимость
Адаптируемость
Устанавливаемость
Взаимозаменяемость

**функциональная пригодность** (functional suitability): Степень, в которой продукт или система обеспечивают выполнение функции в соответствии с заявленными и подразумеваемыми потребностями при использовании в указанных условиях.

Примечание - Функциональная пригодность относится лишь к соответствию функций заявленным и подразумеваемым потребностям, но не имеет отношения к спецификации функций.

**функциональная полнота** (functional completeness): Степень покрытия совокупностью функций всех определенных задач и целей пользователя.

**функциональная корректность** (functional correctness): Степень обеспечения продуктом или системой необходимой степени точности корректных результатов.

**функциональная целесообразность** (functional appropriateness): Степень функционального упрощения выполнения определенных задач и достижения целей.

**Пример - Для решения задачи пользователю предоставляется возможность выполнять только необходимые шаги, исключая любые ненужные.**

Примечание - Функциональная целесообразность соответствует пригодности задачи в ИСО 9241-110.

**уровень производительности** (performance efficiency): Производительность относительно суммы использованных при определенных условиях ресурсов.

Примечание - Ресурсы могут включать в себя другие программные продукты, конфигурацию программного и аппаратного обеспечения системы и материалы (например, бумагу для печати, носители).

**временные характеристики (time behaviour):** Степень соответствия требованиям по времени отклика, времени обработки и показателей пропускной способности продукта или системы.

**использование ресурсов (resource utilization):** Степень удовлетворения требований по потреблению объемов и видов ресурсов продуктом или системой при выполнении их функций.

Примечание - Человеческие ресурсы учитываются в эффективности, производительности (efficiency).

**потенциальные возможности (capacity):** Степень соответствия требованиям предельных значений параметров продукта или системы.

Примечание - В качестве параметров могут быть возможное количество сохраняемых элементов, количество параллельно работающих пользователей, емкость канала, пропускная способность по транзакциям и размер базы данных.

**совместимость (compatibility):** Способность продукта, системы или компонента обмениваться информацией с другими продуктами, системами или компонентами, и/или выполнять требуемые функции при совместном использовании одних и тех же аппаратных средств или программной среды.

**существование (совместимость) (co-existence):** Способность продукта совместно функционировать с другими независимыми продуктами в общей среде с разделением общих ресурсов и без отрицательного влияния на любой другой продукт.

**функциональная совместимость (интероперабельность) (interoperability):** Способность двух или более систем, продуктов или компонент обмениваться информацией и использовать такую информацию.

**удобство использования (usability):** Степень, в которой продукт или система могут быть использованы определенными пользователями для достижения конкретных целей с эффективностью, результативностью и удовлетворенностью в заданном контексте использования.

#### Примечания

1 Это определение адаптировано из ИСО 9241-210.

2 Удобство использования может быть либо задано или измерено как характеристика качества продукта в терминах ее подхарактеристик, либо задано или измерено непосредственно показателями, которые составляют подмножество качества при использовании.

**определимость пригодности (appropriateness recognizability):** Возможность пользователей понять, подходит ли продукт или система для их потребностей, сравним ли с функциональной целесообразностью (functional appropriateness).

## Примечания

1 Определимость пригодности зависит от возможности распознать уместность продукта или функций системы от первоначальных впечатлений о продукте или системе и/или от какой-либо связанной с ними документации.

2 Информация, предоставляющая продукт или систему, может включать в себя демонстрации, обучающие программы, документацию, а для веб-сайта информацию на домашней странице.

**изучаемость (learnability):** Возможность использования продукта или системы определенными пользователями для достижения конкретных целей обучения для эксплуатации продукта или системы с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями в указанном контексте использования.

Примечание - Изучаемость может быть задана или измерена либо как степень возможности использования продукта или системы определенными пользователями для достижения конкретных целей обучения, для эксплуатации продукта или системы с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями в указанном контексте использования, либо как свойство продукта, соответствующего пригодности для обучения, как определено в ИСО 9241-110.

**управляемость (operability):** Наличие в продукте или системе атрибутов, обеспечивающих простое управление и контроль.

Примечание - Управляемость (operability) соответствует управляемости (controllability), устойчивости к ошибкам (оператора) и согласованности с ожиданиями пользователей, как определено в ИСО 9241-110.

**защищенность от ошибки пользователя (user error protection):** Уровень системной защиты пользователей от ошибок.

**эстетика пользовательского интерфейса (user interface aesthetics):** Степень "приятности" и "удовлетворенности" пользователя интерфейсом взаимодействия с пользователем.

Примечание - Это свойство относится к тем свойствам продукта или системы, которые повышают привлекательность интерфейса для пользователя, таким как использование цвета и естественного графического дизайна.

**доступность (accessibility):** Возможность использования продукта или системы для достижения определенной цели в указанном контексте использования широким кругом людей с самыми разными возможностями.

## Примечания

1 В диапазон возможностей входят ограничения возможностей, связанные с возрастом.

2 Доступность для людей с ограниченными возможностями может быть задана или измерена либо как степень, в которой продукт или система могут быть применены пользователями с указанными ограниченными возможностями для достижения определенных целей с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями в указанном контексте использования, либо как наличие свойств продукта для поддержки доступности.

**надежность (reliability):** Степень выполнения системой, продуктом или компонентом определенных функций при указанных условиях в течение установленного периода времени.

## Примечания

1 Это определение было адаптировано из (ИСО/МЭК/ИИЕЕ 24765).

2 В программном обеспечении износа не происходит. Проблемы с надежностью возникают из-за недостатков в требованиях, при разработке и реализации или из-за изменений условий использования.

3 Характеристики функциональной надежности программного обеспечения включают в себя готовность и либо присущие ей, либо внешние влияющие факторы, такие как надежность и доступность (включая отказоустойчивость и восстанавливаемость), безопасность (включая обеспечение конфиденциальности и целостность), пригодность для обслуживания, долговечность и техническую поддержку.

**завершенность (maturity):** Степень соответствия системы, продукта или компонента при нормальной работе требованиям надежности.

Примечание - Понятие завершенности может также быть применено и к другим характеристикам качества для определения степени соответствия требованиям при нормальной работе.

**готовность (availability):** Степень работоспособности и доступности системы, продукта или компонента.

Примечание - В общем, готовность можно оценить как долю общего времени, в течение которого система, продукт или компонент находятся в работающем состоянии. Готовность, таким образом, определяется сочетанием завершенности, которая определяет частоту отказов, отказоустойчивости и восстанавливаемости, которая, в свою очередь, определяет продолжительность времени бездействия после каждого отказа.

**отказоустойчивость (fault tolerance):** Способность системы, продукта или компонента работать как предназначено, несмотря на наличие дефектов программного обеспечения или аппаратных средств.

**восстанавливаемость (recoverability):** Способность продукта или системы восстановить данные и требуемое состояние системы в случае прерывания или сбоя.

Примечание - В некоторых случаях после сбоя вычислительная система находится в нерабочем состоянии некоторое время, продолжительность которого определяется ее восстанавливаемостью.

**защита, защищенность (security):** Степень защищенности информации и данных, обеспечиваемая продуктом или системой путем ограничения доступа людей, других продуктов или систем к данным в соответствии с типами и уровнями авторизации.

#### Примечания

1 Защищенность применима также и к данным при передаче в случаях, когда данные сохраняются непосредственно в продукте или системе или вне их.

2 Жизнестойкость (survivability) (степень, в которой продукт или система продолжают выполнять свою миссию, предоставляя основные услуги своевременно, несмотря на присутствие атак) обеспечивается восстанавливаемостью.

3 Защищенность, иммунитет (immunity) (степень устойчивости продукта или системы к атакам) обеспечивается целостностью.

4 Защищенность (security) вносит свой вклад в доверие (trust).

**конфиденциальность (confidentiality):** Обеспечение продуктом или системой ограничения доступа к данным только для тех, кому доступ разрешен.

**целостность (integrity):** Степень предотвращения системой, продуктом или компонентом несанкционированного доступа или модификации компьютерных программ или данных (ИСО/МЭК/ИИЕЕ 24765).

**неподдельность (non-repudiation):** Степень, с которой может быть доказан факт события или действия таким образом, что этот факт не может быть отвергнут когда-либо позже.

**отслеживаемость (accountability):** Степень, до которой действия объекта могут быть прослежены однозначно.

**подлинность (authenticity):** Степень достоверности тождественности объекта или ресурса требуемому объекту или ресурсу.

**сопровождаемость, модифицируемость (maintainability):** Результативность и эффективность, с которыми продукт или система могут быть модифицированы предполагаемыми специалистами по обслуживанию.

## Примечания

1 Модификация может включать в себя исправления, улучшения или адаптацию программного обеспечения к изменениям в условиях использования, в требованиях и функциональных спецификациях. Модификации могут быть выполнены как специализированным техническим персоналом, так и рабочим или операционным персоналом и конечными пользователями.

2 Сопровождаемость включает в себя установку разного рода обновлений.

3 Сопровождаемость можно интерпретировать либо как присущее продукту или системе свойство, упрощающее процесс обслуживания, либо как качество при использовании, проверенное на практике специалистами по обслуживанию в целях поддержки продукта или системы.

**модульность (modularity):** Степень представления системы или компьютерной программы в виде отдельных блоков таким образом, чтобы изменение одного компонента оказывало минимальное воздействие на другие компоненты

**возможность многократного использования (reusability):** Степень, в которой актив может быть использован в нескольких системах или в создании других активов.

**анализируемость (analysability):** Степень простоты оценки влияния изменений одной или более частей на продукт или систему или простоты диагностики продукта для выявления недостатков и причин отказов, или простоты идентификации частей, подлежащих изменению.

Примечание - Конкретная реализация продукта или системы может включать в себя механизмы анализа собственных дефектов и формирования отчетов об отказах и других событиях.

**модифицируемость (modifiability):** Степень простоты эффективного и рационального изменения продукта или системы без добавления дефектов и снижения качества продукта.

## Примечания

1 Реализация модификации включает в себя кодирование, разработку, документирование и проверку изменений.

2 Модульность и анализируемость могут оказывать влияние на модифицируемость.

3 Модифицируемость - это сочетание изменяемости и устойчивости.

**тестируемость (testability):** Степень простоты эффективного и рационального определения для системы, продукта или компонента критериев тестирования, а также простоты выполнения тестирования с целью определения соответствия этим критериям.

**переносимость, мобильность (portability):** Степень простоты эффективного и рационального переноса системы, продукта или компонента из одной среды (аппаратных средств, программного обеспечения, операционных условий или условий использования) в другую.

**адаптируемость (adaptability):** Степень простоты эффективной и рациональной адаптации для отличающихся или усовершенствованных аппаратных средств, программного обеспечения, других операционных сред или условий использования.

#### Примечания

1. В адаптируемость входит и масштабируемость внутренних потенциальных возможностей (например, экранных полей, таблиц, объемов транзакции, форматов отчетов и т.д.).

2 Адаптация может быть выполнена как специализированным техническим персоналом, так и рабочим или операционным персоналом и конечными пользователями.

3 Если система должна быть адаптирована конечным пользователем, то адаптируемость соответствует пригодности для индивидуализации.

**устанавливаемость (installability):** Степень простоты эффективной и рациональной, успешной установки и/или удаления продукта или системы в заданной среде.

Примечание - В случае если продукт или система должны устанавливаться конечным пользователем, устанавливаемость может повлиять на результирующие функциональную целесообразность и управляемость.

**взаимозаменяемость (replaceability):** Способность продукта заменить другой конкретный программный продукт для достижения тех же целей в тех же условиях.

#### Примечания

1 Взаимозаменяемость новой версии программного продукта важна для пользователя при обновлении продукта.

2 Во взаимозаменяемость могут быть включены атрибуты как устанавливаемости, так и адаптируемости. Понятие было введено как отдельная подхарактеристика из-за ее важности.

3 Взаимозаменяемость снижает риск блокировки таким образом, что, например, при стандартизации форматов файлов допускается применение других программных продуктов вместо используемого.