

Учебный курс

# **Стандартизация и сертификация программного обеспечения**

доктор технических наук, профессор,  
проректор по информатизации, заведующий кафедрой  
«Информационные системы»  
**Позднеев Борис Михайлович**

## **СТРУКТУРА СТАНДАРТОВ ИСО 9000:2000**

- ИСО 9000 – Система менеджмента качества. Основные положения и словарь.
- ИСО 9001 – Система менеджмента качества. Требования.
- ИСО 9004 – Система менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
- ИСО 19011 – Руководящие указания по проверке систем менеджмента качества и охраны окружающей среды.

**Ключевое значение имеют стандарты ИСО 9001 и 9004, полностью гармонизированные по структуре и содержанию (“Совместная пара стандартов”).**

## СТАНДАРТЫ ISO СЕРИИ 14000 «СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ»

1. **ISO 14001:1996.** Система управления окружающей средой. Общие требования и руководящие указания.
2. **ISO 14004:1996.** Система управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования.
3. **ISO 14010:1996** Руководящие указания по экологической проверке. Основные принципы.
4. **ISO 14011:1996** Руководящие указания по экологической проверке. Процедуры проверки. Проверка системы управления окружающей средой.
5. **ISO 14012:1996** Руководящие указания по экологической проверке. Квалификационные требования к экспертам-экологам.

## Стандарты ИСО серии 9000:2000 и идеология TQM.

На основе анализа и обобщения мировой практики в области TQM разработчики новой версии стандартов (ИСО/ТК 176, в его составе специалисты из 46 стран) сформулировали 8 базовых принципов менеджмента качества, положенных в основу стандартов:

**1. Организация, ориентированная на потребителя.**

**2. Роль руководства.**

**3. Вовлечение работников.**

**4. Подход как к процессу.**

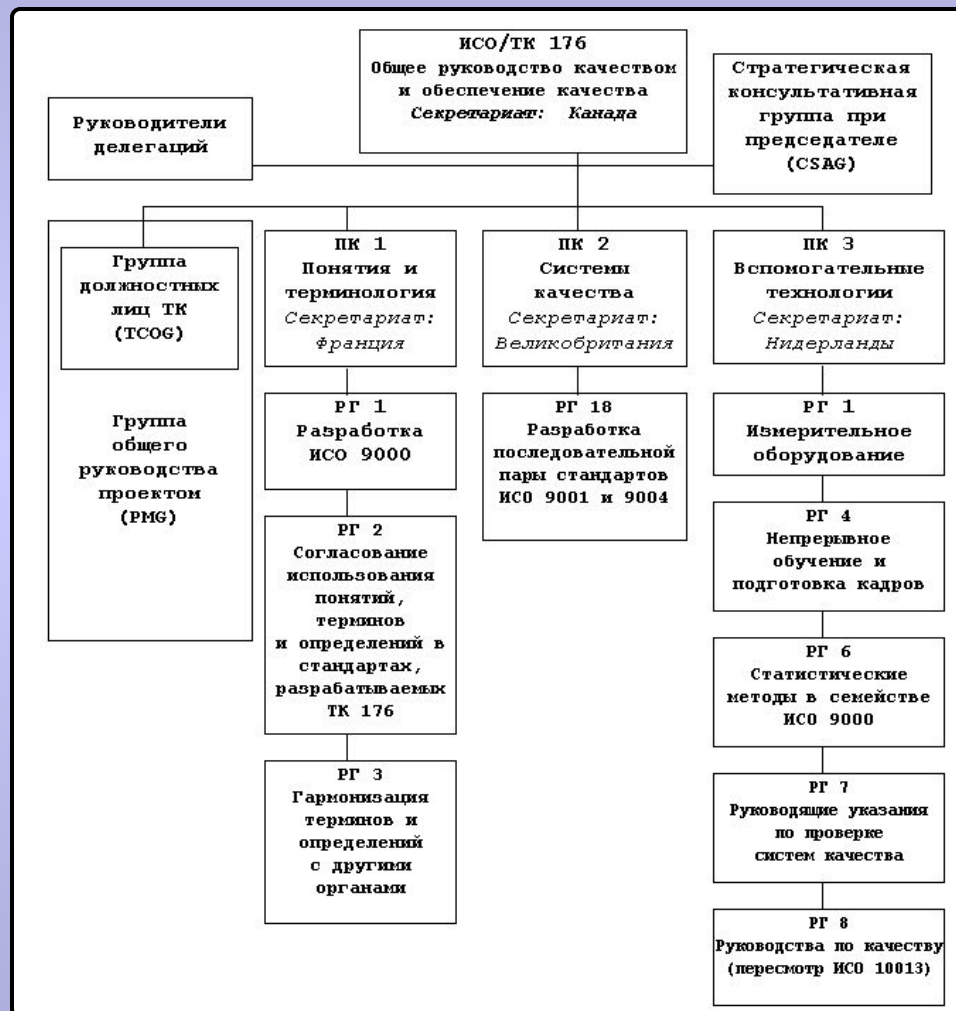
**5. Системный подход к управлению.**

**6. Постоянное улучшение.**

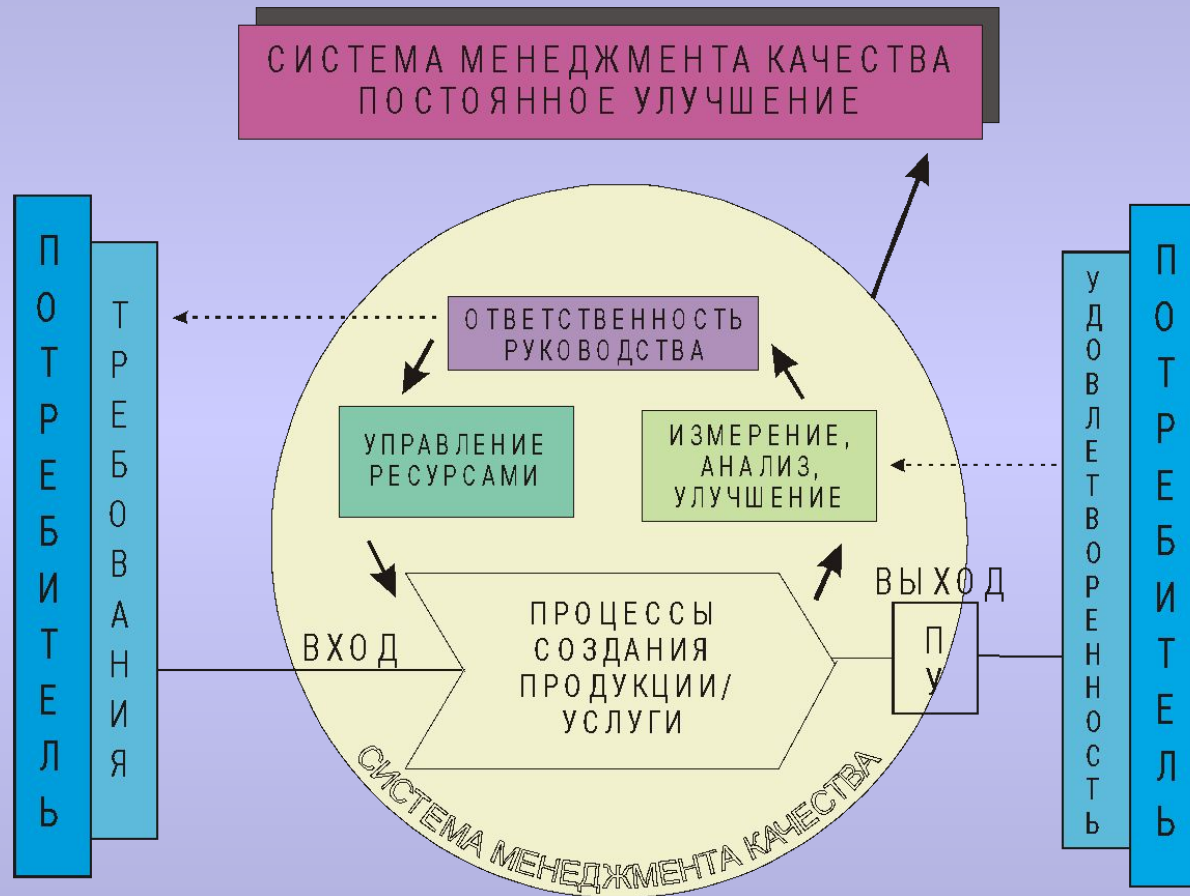
**7. Метод принятия решений.**

**8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками.**

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ТЕХНИЧЕСКОГО КОМИТЕТА ИСО 176



## Модель описания системы качества в стандартах ИСО 9001 и 9004 версии 2000 г.



ПУ - продукция, услуги.

## **Принцип 1 – организация, ориентированная на потребителя.**

**Благополучие любой организации, предприятия зависит от объемов реализации производимых ими продукции или услуг, которые, в свою очередь зависят от соответствия этой продукции (услуг) потребностям и ожиданиям потребителей.**

**Ожидания потребителей связаны не только с качеством продукции как таковым, но и с ценой, режимом и условиями поставки, условиями обслуживания при использовании продукции и пр. Поэтому стандарт ориентирует на осознание различных потребностей и ожиданий потребителей, которые важны для принятия ими решения о приобретении продукции.**

**Необходимо обеспечить сбалансированный подход к запросам потребителей и потребностям других заинтересованных сторон (акционеров, поставщиков, общества в целом, регионов и др.).**

**Весь персонал организации должен знать и понимать потребности и ожидания потребителей.**

**Удовлетворенность потребителей следует определенным образом измерять и оценивать, а система качества должна содержать механизм выработки корректирующих действий в необходимых случаях.**

## **Принцип 2 - роль руководства.**

**Прежде всего, необходимо, чтобы руководители высшего звена своим личным примером демонстрировали приверженность качеству.**

Один из способов реализации принципа - определение руководством предприятия долгосрочной политики и миссии предприятия по вопросам качества и трансформация этой политики в измеряемые цели и задачи, в том числе и для производственных и функциональных подразделений.

Задачей руководства является обеспечение атмосферы доверия и работы без страха, инициирование, признание и поощрение вклада людей, поддержка открытых и честных взаимоотношений. Такая атмосфера максимально способствует раскрытию творческих возможностей персонала и лучшему решению задач качества.

Руководство должно постоянно заботиться об обучении персонала и «выращивании» специалистов, обеспечивать решение задач качества необходимыми ресурсами.

## **Принцип 3 - вовлечение работников.**

**Люди и составляют наиболее существенную и ценную часть организации, поэтому наилучшее использование возможностей людей может принести организации максимальную пользу.**

Система качества и ее механизмы должны побуждать работников проявлять инициативу в постоянном улучшении качества деятельности организации, брать на себя ответственность в решении проблем качества, активно повышать свои знания, передавать свои знания и опыт коллегам, представлять свое предприятие потребителям и всем заинтересованным сторонам в лучшем свете.



## **Принцип 4 - подход как к процессу.**

Версия 2000 г. имеет совершенно новый взгляд на систему, который предполагает, во-первых, алгоритмический подход, к проектированию системы качества как совокупности взаимосвязанных процессов. При этом каждый процесс рассматривается как система с вытекающими из этого последствиями:

- входы и результаты процесса должны четко определяться и измеряться;
- определяются потребители каждого процесса, идентифицируются их требования, изучается их удовлетворенность результатами процесса;
- устанавливается взаимодействие данного процесса с функциями предприятия;
- каждый процесс должен управляться и должны устанавливаться полномочия, права и ответственность за управление процессом;
- при проектировании процесса необходимо определять его ресурсное обеспечение.

## **Принцип 5 - системный подход к управлению.**

Тесно связан с предыдущим принципом и с представлением о системе качества как о совокупности взаимосвязанных процессов. На основе знания этого, проектирование такой системы достигается наиболее эффективным путем. Системный подход предполагает также постоянное улучшение системы через измерение и оценку.

## **Принцип 6 - постоянное улучшение.**

Непрерывное или постоянное улучшение - одна из целей предприятия. Продемонстрировать это можно на следующем примере. Даже теоретически трудно представить себе полностью бездефектное производство. Всегда будет какой-то уровень дефектности. Но если ставить перед собой цель добиваться 0 дефектов, то (хотя она и недостижима) **такая цель будет побуждать постоянному совершенствованию и улучшению.**

Реализация этого принципа, прежде всего, требует определенной перестройки сознания и формирования у каждого работника предприятия потребности в постоянном улучшении продукции, процессов и системы в целом.

Как правило, принцип реализуется не путем постановки широкомасштабной цели, а маленькими шагами и прорывами, но постоянно и повсеместно. При этом эффективность всех процессов должна постоянно повышаться.

**Принцип постоянного улучшения** требует знания и применения соответствующих методов и подходов, таких, как цикл Деминга, анализ Парето, контрольные карты и др. **Для стимулирования процессов улучшения в системе должна быть создана атмосфера их признания.**

## **Принцип 7 – метод принятия решения, основанный на фактах.**

Данный принцип чаще всего является альтернативой применяемого на практике способа принятия решений на основе интуиции, чутья, конъюнктуры, прошлого опыта, предположений и др. Решения будут наиболее эффективными, если они основываются на анализе данных и информации.

Реализация принципа требует, прежде всего, измерений и сбора достоверных и точных данных, относящихся к задаче. И сбор данных, и последующий их анализ требуют / предполагают владение знаниями и применением специальных методов. В частности, необходимо понимание ценности, знания и применения соответствующих статистических методов.

Безусловно, ни в коем случае нельзя отрицать значение опыта и интуиции в принятии решений, однако важно обеспечить разумный баланс аргументов, формируемых на основе анализа фактов, опыта и интуиции.

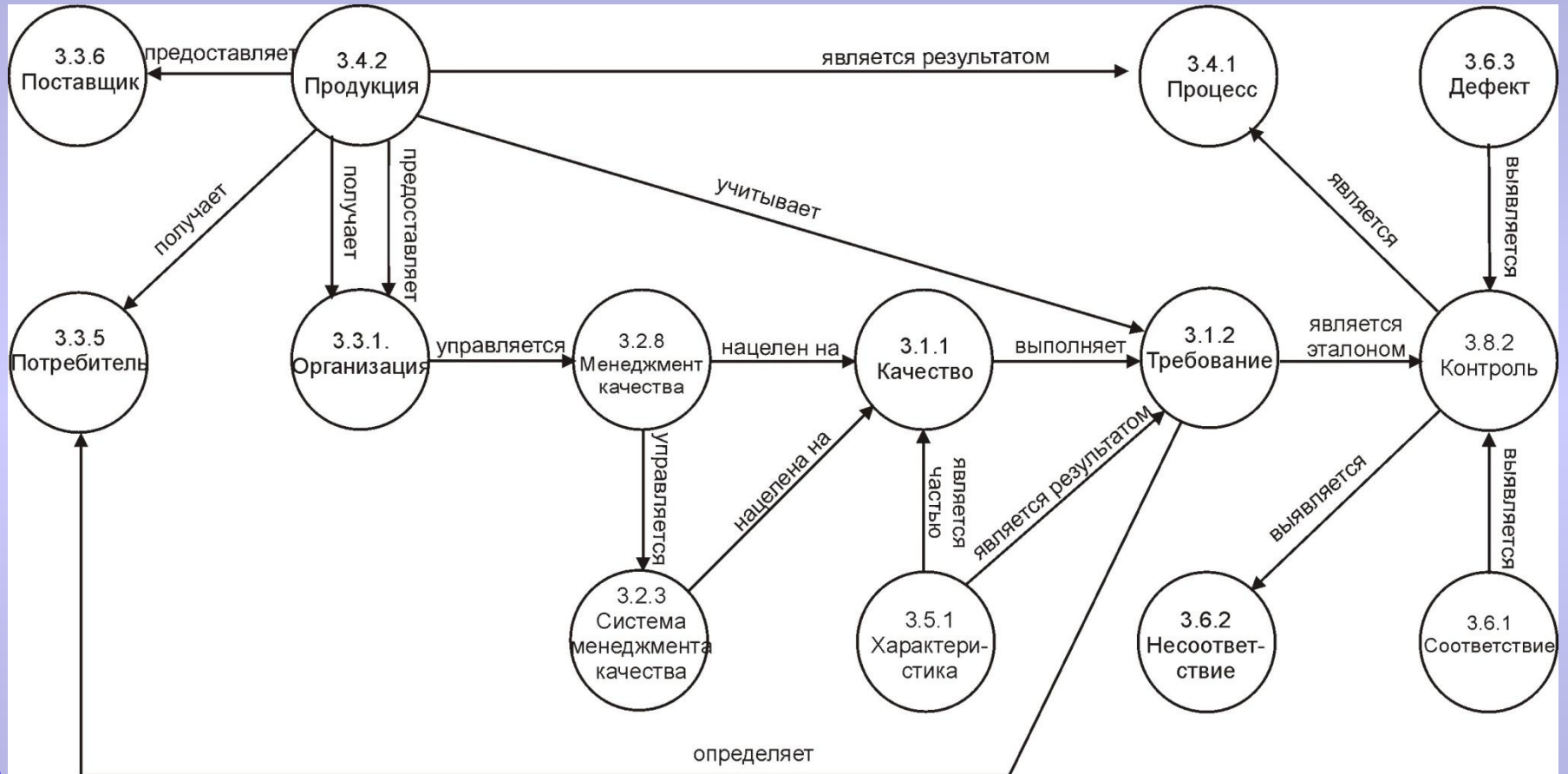
## **Принцип 8 - выгодные отношения с поставщиками.**

Взаимозависимость организации и ее поставщиков очевидна и так же очевидно, что взаимовыгодные отношения обеспечивают обеим сторонам наилучшие возможности.

Реализация принципа требует идентификации основных поставщиков, организации четких и открытых связей и отношений (основанных на балансе краткосрочных и долгосрочных целей обеих сторон), обмена информацией и планов на будущее, совместной работы по четкому пониманию потребностей потребителей, инициирования совместных разработок и улучшения продукции и процессов. Система качества должна иметь стимулирующие механизмы по признанию достижений и улучшений поставщика.

Приведенные выше принципы не излагаются в самих стандартах версии 2000 г. в том виде как они перечислены здесь. Однако все содержание стандартов построено на основе этих принципов.

## Семантическая связь основных терминов в области качества (ISO 9000:2000(R))



## Основные термины и определения

**3.1.1 Качество** – степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования, т.е. потребности или ожидания, которые установлены, обычно предполагаются или являются обязательными

*Для справки*

*Качество – совокупность характеристик объекта, относящиеся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности*

**3.1.2 Требование** – потребность или ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным

**3.2.2 Система менеджмента** – система (3.2.1) для разработки политики и целей и достижения этих целей

**3.2.3 Система менеджмента качества** – система менеджмента (3.2.2) для руководства и управления организацией (3.3.1) применительно к качеству (3.1.1)

**3.2.8 Менеджмент качества** – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству

**3.3.1 Организация** – группа работников и необходимых средств с распределением (обычно упорядоченным) ответственности, полномочий и взаимоотношений

**3.3.5 Потребитель** – организация или лицо, получающее продукцию.

Примечание: потребитель может быть внешним и внутренним

## Основные термины и определения

**3.3.6 Поставщик** – организация (3.3.1) или лицо, предоставляющее продукцию

Примечание 1: Поставщик может быть внутренним или внешним по отношению к организации

Примечание 2: В контрактной ситуации поставщика иногда называют «подрядчиком»

**3.4.1 Процесс** – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы

Примечание 1: Входами к процессу обычно являются выходы других процессов.

Примечание 2: Процессы в организации (3.3.1), как правило планируются и осуществляются в управляемых условиях с целью добавления ценности.

Примечание 3: Процесс, в котором подтверждение соответствия (3.6.1) конечной продукции (3.4.2) затруднено или экономически нецелесообразно, часто относят к «специальному процессу».

**3.4.2 Продукция** – результат процесса (3.4.1)

**3.5.1 Характеристика** – отличительное свойство

Примечание 1: Характеристика может быть собственной или присвоенной

Примечание 2: Характеристика может быть качественной или количественной

Примечание 3: Существуют различные классы характеристик, такие, как:

- физические (например, механические, электрические; химические или биологические);
- органолептические (например, связанные с запахом, осязанием, вкусом, зрением, слухом);
- этические (например, вежливость, честность, правдивость);
- временные (например, пунктуальность, безотказность, доступность);
- эргономические (например, физиологические характеристики, или связанные с безопасностью человека);
- функциональные (например, максимальная скорость самолета).

## Основные термины и определения

**3.6.1 Соответствие** – выполнение требования (3.1.2)

Примечание 1: Настоящее определение согласуется с приведенным в Руководстве ИСО/МЭК 2, но отличается от него формулировкой, чтобы соответствовать концепции ИСО 9000.

Примечание 2: В английском языке термин «conformance» является синонимом, но он вызывает возражения.

**3.6.2 Несоответствие** – невыполнение требования (3.1.2)

**3.6.3 Дефект** – невыполнение требования (3.1.2), связанного с предполагаемым или установленным использованием

**3.8.2 Контроль** – процедура оценивания соответствия путем наблюдения и суждений, сопровождаемых соответствующими измерениями, испытаниями или калибровкой  
[Руководство ИСО/МЭК 2]

## Международный стандарт ISO 9000:2000 (Второе издание 2000-12-15)

### Общие положения

Семейство стандартов ИСО 9000, перечисленных ниже, было разработано для того, чтобы помочь организациям, всех видов и размеров, внедрить и обеспечить функционирование эффективных систем менеджмента качества.

— ИСО 9000 описывает основные положения систем менеджмента качества и устанавливает терминологию для систем менеджмента качества.

— ИСО 9001 определяет требования к системам менеджмента качества для тех случаев, когда организации необходимо продемонстрировать свою способность предоставлять продукцию, отвечающую требованиям потребителей и применимым обязательным требованиям, и направлен на повышение удовлетворенности потребителей.

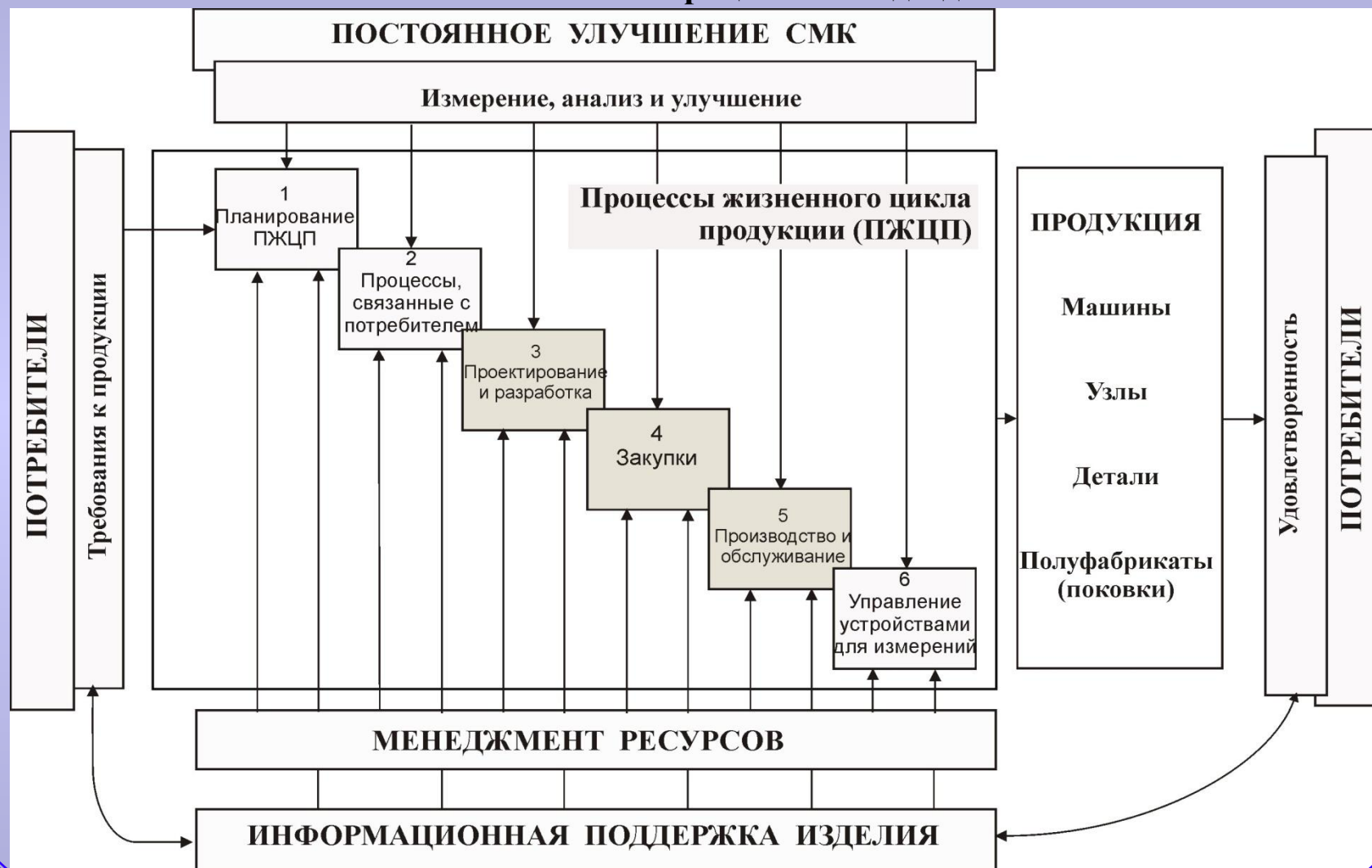
— ИСО 9004 содержит рекомендации, рассматривающие как результативность, так и эффективность системы менеджмента качества. Целью этого стандарта является улучшение деятельности организации и удовлетворенность потребителей и других заинтересованных сторон.

— ИСО 19011 содержит методические указания по аудиту (проверке) систем менеджмента качества и охраны окружающей среды.

Вместе они образуют согласованный комплекс стандартов на системы менеджмента качества, содействующий взаимопониманию в национальной и международной торговле.



**Модель функционирования системы менеджмента качества (СМК),  
основанной на процессном подходе**



## ISO/IEC TR 15504-CMM

### Оценка и аттестация зрелости процессов создания и сопровождения программных средств и информационных систем

В июне 1991 года **техническим комитетом №7 ISO/IEC JTC1/SC7** было начато изучение потребностей в стандартизации методов оценки качества и аттестации зрелости процессов создания программных средств. В рамках проекта по усовершенствованию процессов создания программных средств и определению возможностей (Software Process Improvement and Capability Determination (SPICE)) была начата стандартизация уже существующих методологий оценки качества программных средств и были разработаны следующие девять частей стандарта ISO/IEC TR 15504:

1. **Основные понятия и вводное руководство;**
2. **Эталонная модель процессов и их зрелости;**
3. **Проведение аттестации;**
4. **Руководство по проведению аттестации;**
5. **Аттестационная модель и руководство по показателям;**
6. **Руководство по компетентности аттестаторов;**
7. **Руководство по применению в усовершенствовании процессов;**
8. **Руководство по применению в определении зрелости процессов;**
9. **Словарь.**

В начале 1990-х годов американский институт по программной инженерии (SEI) сформировал модель технологической зрелости организаций **CMM (Capability Maturity Model)**, определив уровни технологической зрелости и их отличительные черты. В течение десятилетия CMM прошла апробацию в целом ряде организаций, ее эффективность и достоверность проверили заказывающие организации, поставщики готовых тиражируемых программных средств (ПС) и компании, осуществляющие разработку заказных ПС, компании, занимающиеся аутсорсингом и оффшорным программированием.

Сегодня на западе компания-разработчик практически испытывает большие трудности с получением заказов, если она не аттестована по CMM. Заказчики требуют гарантий технологичности компании-исполнителя, гарантий того, что по способу работы исполнитель не может оказать некачественную услугу. Оценка технологической зрелости компаний может использоваться:

- **Заказчиком при отборе лучших исполнителей (например, в тендере);**
- **Компаниями-производителями ПС для систематической оценки состояния своих технологических процессов и выбора направлений их совершенствования;**
- **Компаниями, решившими пройти аттестацию, для оценки «размеров бедствия», то есть своего текущего состояния;**
- **Аттестаторами для определения стандартной процедуры аттестации и проведения необходимых оценок;**
- **Консалтинговыми фирмами, занимающимися инжинирингом, реструктуризацией и реинжинирингом компаний и служб поставщиков информационных технологий и связанных с ними услуг.**

Заложенный в основу концепции стандартов ИСО 9000:2000 принцип «Процессный подход» обуславливает рассматривать виды деятельности организации как сеть взаимосвязанных и взаимодействующих Процессов, а усовершенствование этих Процессов, как технологический Процесс, результативность и эффективность которого должны контролироваться и оцениваться.

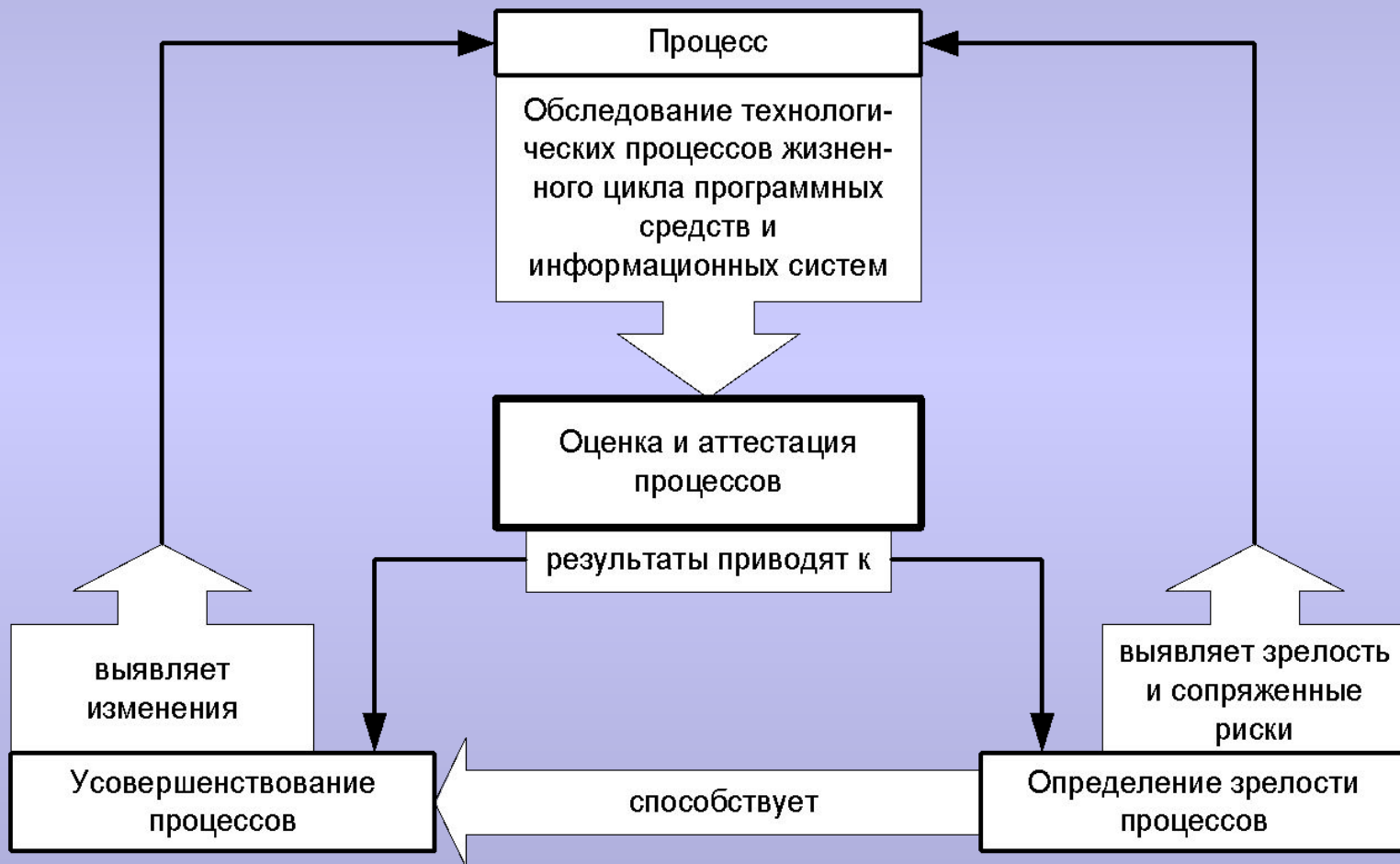
Технический отчет из девяти частей ISO/IEC TR 15504 Technical Report. «Information technology — Software process assessment. Part 1—9» (далее — ИСО/ МЭК ТО 15504) разработан на базе концепций СММ (Capability Maturity Model for Software) и устанавливает основы оценки и аттестации зрелости процессов создания и сопровождения программных средств и информационных систем.

ИСО/МЭК ТО 15504 предоставляет основу для аттестации процесса жизненного цикла программных средств. Эта основа может быть использована организациями, занимающимися планированием, управлением, наблюдением, контролем и совершенствованием приобретения, поставки, разработки, эксплуатации, развития и поддержки программных средств.

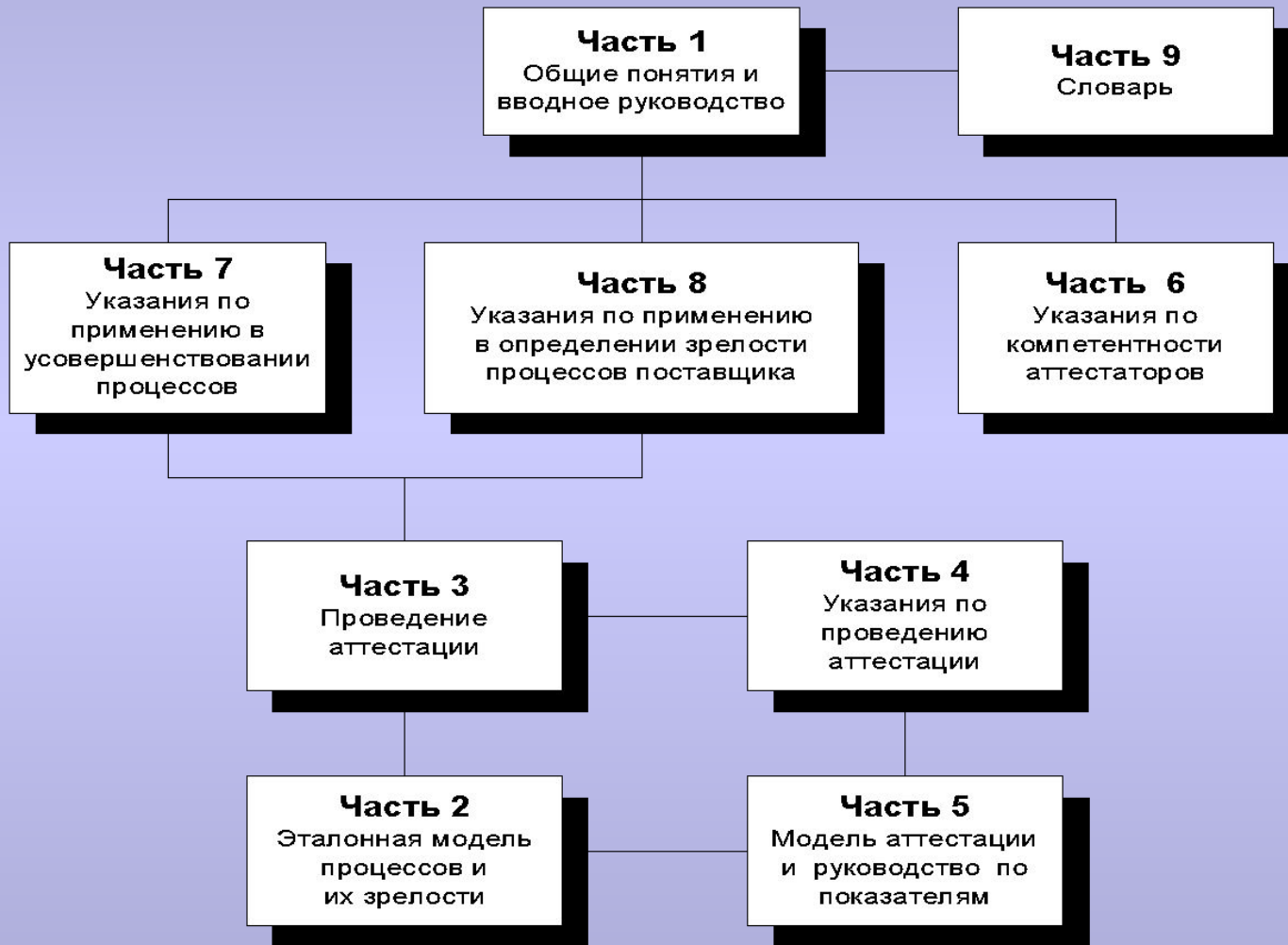
ИСО/МЭК ТО 15504 предоставляет структурный подход к аттестации процесса жизненного цикла программных средств, проводящейся:

- **организацией или от ее имени с целью выяснения состояния ее собственных процессов для их усовершенствования;**
- **организацией или от ее имени с целью определения пригодности ее собственных процессов для выполнения определенного требования или класса требований;**
- **организацией или от ее имени с целью определения пригодности процессов другой организации для определенного договора или класса договоров.**

## Оценка и аттестация процессов жизненного цикла программных средств и информационных систем



## Состав ИСО/МЭК ТО 15504



## Состав ИСО/МЭК ТО 15504

- Часть 1** (информационная) является отправной точкой ИСО/МЭК ТО 15504. Она описывает взаимодействие частей набора документов и содержит руководство по их выбору и использованию. Она разъясняет требования, содержащиеся в ИСО/МЭК ТО 15504 и их применимость к проведению аттестаций.
- Часть 2** (нормативная) ИСО/МЭК ТО 15504 определяет двухмерную эталонную модель для описания процессов и их зрелости, используемую при аттестации процессов. Эталонная модель определяет ряд процессов, определенных в терминах их назначения и итогов, а также основу для оценивания зрелости процессов посредством аттестации атрибутов процессов, структурированных по уровням зрелости. Также определены требования для установления совместимости различных аттестационных моделей с эталонной моделью.
- Часть 3** (нормативная) ИСО/МЭК ТО 15504 определяет требования для проведения аттестации таким образом, чтобы результаты были повторимыми, надежными и согласующимися.
- Часть 4** (информационная) ИСО/МЭК ТО 15504 содержит руководство по проведению аттестаций процессов жизненного цикла программных средств, по интерпретации требований ИСО/МЭК ТО 15504-2 и ИСО/МЭК ТО 15504-3 для различных контекстов аттестации. Это руководство охватывает выбор и использование документированного процесса для аттестации, совместимой аттестационной модели (или моделей), а также вспомогательного инструмента или средства аттестации. Это руководство является достаточно общим и применимо для всех организаций для проведения аттестаций с использованием разнообразных методов и технических приемов для того, чтобы поддерживаться целым рядом средств.

## Состав ИСО/МЭК ТО 15504

- Часть 5** (информационная) ИСО/МЭК ТО 15504 содержит пример модели для проведения аттестации процесса, основанную на эталонной модели из ИСО/МЭК ТО 15504-2 и непосредственно с ней совместимую. Аттестационная модель (или модели) расширяют эталонную модель включением в нее всеобъемлющего набора показателей производительности и зрелости процессов.
- Часть 6** (информационная) ИСО/МЭК ТО 15504 описывает компетентность, образование, специальную подготовку и опыт, необходимые аттестаторам для проведения аттестации процессов. Она описывает механизмы, которые могут быть использованы для демонстрации компетентности и подтверждения образования, специальной подготовки и опыта.
- Часть 7** (информационная) ИСО/МЭК ТО 15504 описывает, как определять входы и использовать результаты аттестации, имеющей целью усовершенствование процесса. Это руководство включает примеры применения усовершенствования процесса в различных ситуациях.
- Часть 8** (информационная) ИСО/МЭК ТО 15504 описывает, как определять входы и использовать результаты аттестации, имеющей целью определение зрелости процессов. Она охватывает определение зрелости процессов как в простейших ситуациях, так и в более сложных, включающих, например, будущую зрелость. Это руководство по проведению определения зрелости процессов может использоваться либо организацией для определения собственной зрелости, либо потребителем для определения зрелости (потенциального) поставщика.
- Часть 9** (нормативная) ИСО/МЭК ТО 15504 является консолидированным словарем терминов, специфически определенных для целей ИСО/МЭК ТО 15504.



## Аудитория ИСО/МЭК ТО 15504

<i>Класс читателей</i>	<i>Интересы</i>	<i>Части к прочтению</i>
Заказчик (спонсор) аттестации	Как проводится аттестация, какие требуются инструменты и иная поддержка, как инициировать аттестацию	1,2,3,4,6,7
Заказчик (спонсор) усовершенствования процесса	Инициирование программы усовершенствования, определение входов для аттестации для целей усовершенствования, использование результатов аттестации для усовершенствования.	7
Заказчик (спонсор) определения зрелости проекта	Инициирование программы определения зрелости поставщика, определение целевого профиля зрелости, проверка и использование результатов аттестации при определении зрелости.	8
Аттестаторы	Проведение согласованной аттестации, развитие навыков и компетентности, необходимых для проведения аттестации.	2,3,4,5,6
Разработчики аттестационных моделей	Разработка модели для проведения аттестации, совместимой с эталонной моделью.	2,3,4,5
Разработчики методов аттестации	Разработка метода, который поддерживал бы проведение аттестации, соответствующей требованиям.	2,3,4
Разработчики инструментальных средств	Разработка инструментальных средств, которые помогали бы аттестаторам в сборе, записи, классификации данных в ходе аттестации.	2,3,4,5

## Контекст аттестации процессов

От усовершенствования процессов  
или определения зрелости  
процессов

### Входные данные:

- Заказчик аттестации
- Назначение аттестации
- Объем аттестации
- Ограничения аттестации
- Распределение обязанностей
- Дополнительная информация

### Аттестационная деятельность

- Планирование
- Сбор данных
- Проверка данных
- Выставление рейтингов процессов
- Составление отчета

### Аттестация Процессов

### Набор показателей

- Показатели производительности  
процессов
- Показатели зрелости процессов

### Выходные данные аттестации

- Протокол аттестации

### Совместимая модель аттестации

### Эталонная модель

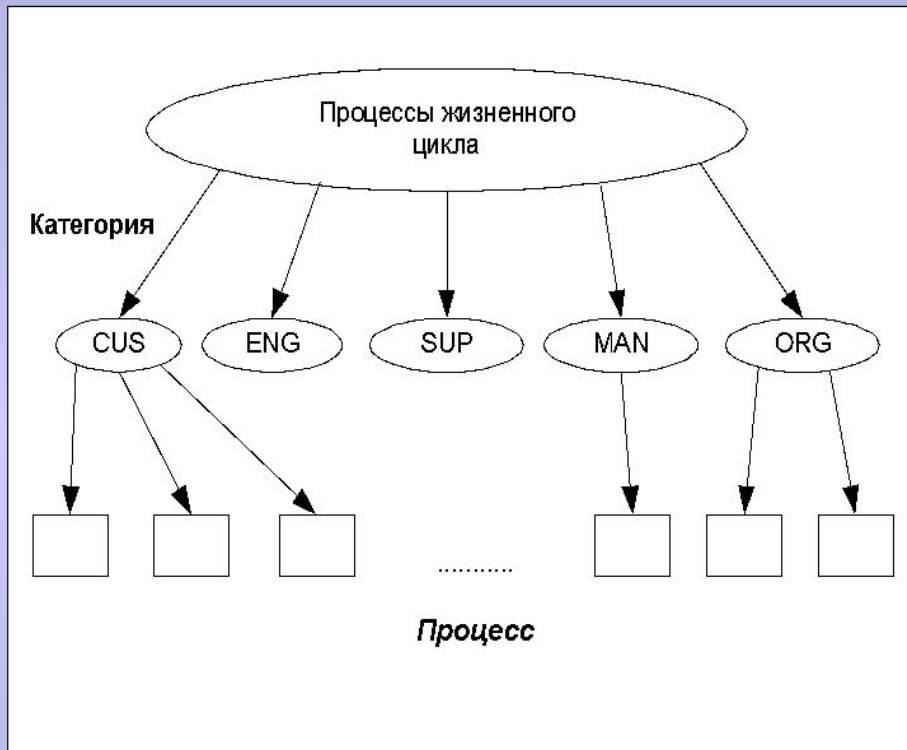
- Назначение процессов
- Атрибуты процессов

К усовершенствованию процессов  
или определению зрелости  
процессов

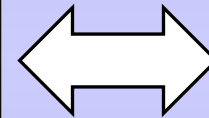
## Описание категорий процессов

<i>Категория процессов</i>	<i>Краткое описание</i>
Потребитель-поставщик (CDS)	Процессы, непосредственно затрагивающие потребителя, поддерживающие разработку и передачу программного средства потребителю и обеспечивающие правильные эксплуатацию и использование программного продукта и/или услуги.
Инженерная (ENG)	Инженерная категория состоит из процессов, которые непосредственно специфицируют, реализуют или сопровождают программный продукт, его взаимодействие с системой и его пользовательскую документацию. В случае, если система состоит целиком из программных средств, инженерные процессы занимают только созданием и сопровождением этих программных средств.
Вспомогательная (SUP)	Процессы, которые могут быть использованы любыми другими процессами (включая и другие вспомогательные процессы) в различных пунктах жизненного цикла программного средства.
Управленческая (MAN)	Процессы, содержащие общие действия, которые могут быть использованы теми, кто управляет проектом любого типа или процессом в рамках жизненного цикла программного средства.
Организационная (ORG)	Процессы, которые устанавливают бизнес-цели организации и разрабатывают процессы, продукты или активы ресурсов, которые, будучи использованы в проектах организации, помогают ей достигать своих бизнес-целей.

## Шкалы эталонной модели



Измерение "процесс"



Уровень	Наименование и атрибуты
5	<b>Оптимизируемый процесс</b> - Атрибут изменения процессов - Атрибут непрерывного совершенствования
4	<b>Предсказуемый процесс</b> - Атрибут измерения процессов - Атрибут контролирования процессов
3	<b>Поставленный процесс</b> - Атрибут задания процесса - Атрибут обеспечения процесса ресурсами
2	<b>Управляемый процесс</b> - Атрибут управления выполнением - Атрибут управления рабочими продуктами
1	<b>Выполняемый процесс</b> - Атрибут выполнения процесса
0	<b>Неполный процесс</b>

Измерение "зрелость"