

## Лекция 4. Управление качеством ИТ проекта

Цель лекции – дать студентами представление об управлении качеством ИТ проекта как о процессе постоянного совершенствования процессов этого проекта.

В результате изучения материалов лекции студент должен:

- Быть знаком с понятием качества продукта (услуги).
- Понимать различие между качеством продукта и качеством процесса.
- Понимать принципы организации и историю становления системы управления качеством.
- Знать о развитии подходов к управлению качеством ИТ процессов в рамках стандартов:
  - Система управления качеством ISO9000
  - Процессы качества ПО ISO12207
  - Зрелость организаций и процессов CMM
  - Аттестация, определение зрелости и совершенствование процессов ISO15504 (SPICE) и CMMI

В лекции будут рассматриваться следующие основные темы:

1. Качество и управление качеством (экскурс в историю)
2. ISO9000: система управления качеством
3. ISO12207: процессы качества ПО
4. CMM: уровни зрелости процессов
5. ISO15504: аттестация, определение зрелости и совершенствование процессов

### 4.1. Качество и управление качеством (экскурс в историю)

Вопросы:

- Что такое качество?
- Эволюция методов обеспечения качества

#### 4.1.1. Что такое качество?

В различных источниках можно найти различные определения качества:

- Качество ..., все что составляет сущность лица или вещи. (Словарь Даля)
- Качество - философская категория, выражающая неотделимую от бытия объекта его существенную определенность, благодаря которой он является именно этим, а не иным объектом. (БСЭ)
- Качество продукции - совокупность свойств продукции, обуславливающих ее способность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. (БСЭ)
- Качество товара - совокупность потребительских свойств товара. (ГОСТ Р 51303-99)

Качество - это свойство товара (услуги) наиболее полно удовлетворять требованиям и пожеланиям потребителя.

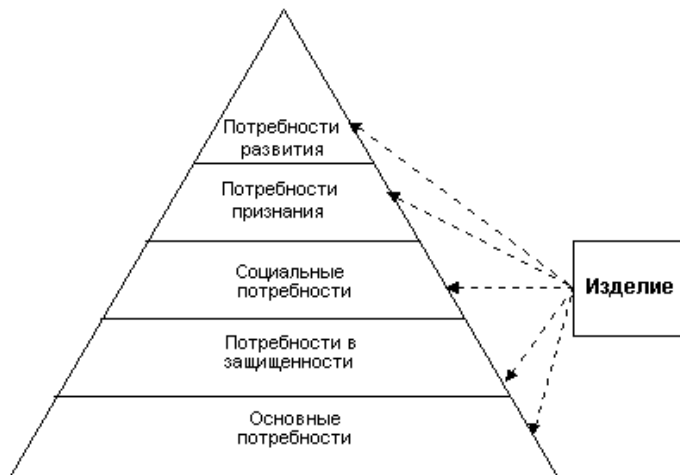
##### 4.1.1.1. Теория иерархии потребностей

Потребности человека связаны со свойствами человеческой личности. Психика человека крайне сложна, и достаточно полных теорий потребностей человека еще не по-

строено. Тем не менее, сейчас существует ряд теорий, описывающих виды и взаимоотношения потребностей, на основании которых разработчик изделий может действовать достаточно уверенно и добиваться хороших практических результатов.

Одной из наиболее распространенных теорий является теория иерархии потребностей английского ученого Авраама Маслоу (Abraham Maslow), выдвинутая им в 50-е годы нашего века. По Маслоу, существует 5 групп или уровней потребностей:

- **Основные или физиологические потребности** - такие, как потребности в пище, одежде, жилище и т.д., которые определяются биологической природой человека
- **Потребности в защищенности** от “ударов судьбы”, таких, как несчастные случаи, болезни, инвалидность, нищета и др., которые могут нарушить возможность удовлетворения потребностей предыдущего уровня - физиологических потребностей
- **Социальные потребности**, то есть потребности в общении, взаимоотношениях с другими людьми. По Маслоу, потребности каждого уровня связаны с возможностью удовлетворения потребностей предыдущего уровня, и социальные потребности вызваны стремлением более полно удовлетворить потребности в защищенности
- **Потребности признания** или потребности “Эго”. Это - потребности в престиже, уважении окружающих, славе и т.д.
- **Потребности развития** - наивысший уровень потребностей- потребности в самосовершенствовании, или потребности развития.



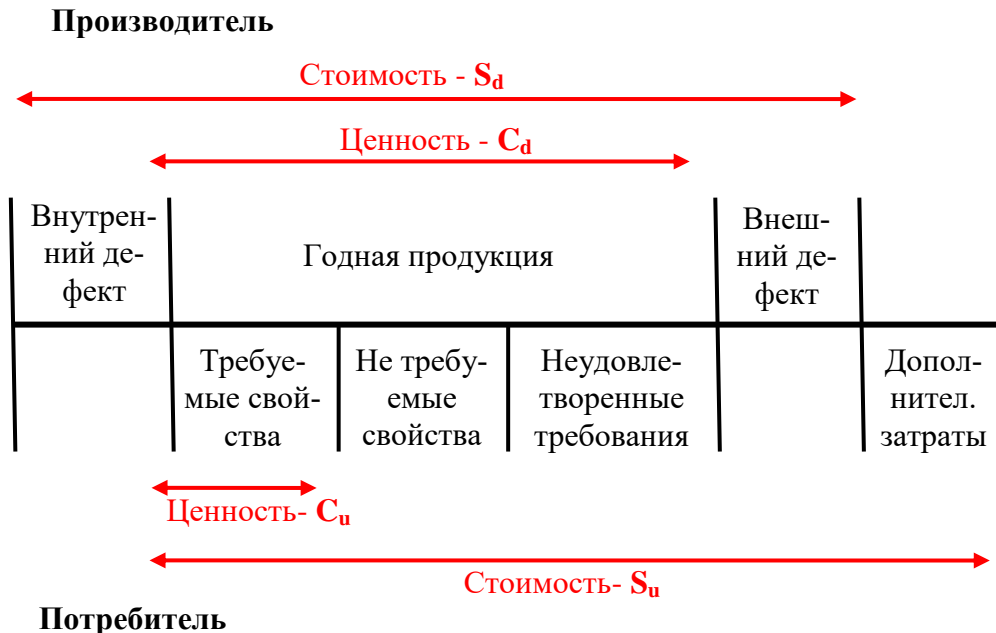
По Маслоу, переход к потребности более высокого уровня происходит, если потребность предыдущего уровня удовлетворена на 100%; современные психологи считают, что этот процент меньше - порядка 70% и даже менее. Иерархия потребностей конкретного человека во многом определяется уровнем развития его психики, она меняется от человека к человеку и различна у одного человека в различные периоды его жизни. С развитием психики человека потребности более высокого уровня становятся более важными по сравнению с потребностями более низкого уровня.

Можно считать, что все эти виды потребностей существуют не только для отдельного человека, но и для коллективов людей, в том числе предприятий и общества в целом.

#### 4.1.1.2. Мера качества: ценность и стоимость

Введенное понятие качества есть «качественный» показатель продукта. Можно ли качество измерить? Наиболее общим является подход, при котором вводятся понятия:

- Ценность изделия - способность удовлетворять потребности
- Качество изделия - соответствие между свойствами изделия и его ценностью
- Мера качества - соотношение ценности и стоимости.



При этом оказывается (см. рис.), что для производителя и потребителя эти показатели имеют различные значения. Для производителя вся продукция, не содержащая дефектов, которые препятствовали бы продаже этой продукции, имеет ценность. Для потребителя же ценность имеют только те свойства продукции, которые соответствуют его ожиданиям. Важными являются три основных соотношения между ценностью и стоимостью:

- Мера качества для потребителя:  $Q_u = C_u / S_u$
- Мера качества для производителя:  $Q_d = C_d / S_d$
- Конкурентоспособность продукта:  $K = C_u / C_d$

Какое это имеет отношение к программному продукту? Назовите примеры:

- Не требуемых свойств
- Неудовлетворенных требований
- Дополнительных затрат

Попробуйте оценить сколько это стоит. Если ваши примеры имеют отношение к коробочным продуктам, то попробуйте привести гипотетические примеры для заказных продуктов.

#### 4.1.2. Эволюция методов обеспечения качества

На разных этапах развития товарного производства применялись различные методы обеспечения качества. Выделяют три основные фазы эволюции методов обеспечения качества:

- Фаза отбраковки

- Фаза управления качеством
- Фаза планирования качества

#### 4.1.2.1. Фаза отбраковки

Началась вместе с зарождением ремесленного производства. Отдельные мастера проверяли свою собственную работу Цеховые организации средневековых городов, которые, если выражаться современным языком, сертифицировали мастеров - присуждали звание мастера после серьезных испытаний качества изделия. При этом каждое изделие было индивидуальным.

Следующий шаг этой фазы был связан с применением стандартов (калибров). В 70х гг. XIX века в оружейном производстве (заводы Сэмюэля Кольта) родилась идея стандартного качества - изделия собирались не из подогнанных друг к другу деталей, а из случайно выбранных из партии, то есть взаимозаменяемых деталей. Перед сборкой эти детали проверялись с помощью калибров, и негодные отбраковывались. Контроль и отбраковку осуществляли специально обученные контролеры.

В конце XIX века Генри Мартин Леланд ("Кадиллак") впервые применил в автомобильном производстве работу по калибрам и придумал пару "проходной" и "непроходной" калибр. В марте 1908 г. эксперты Британского автотоклуба отобрали случайным образом 3 экземпляра из экспортной партии автомобилей "Кадиллак", прибывшей в Англию, и разобрал их до последнего винтика. Все детали свалили в кучу, а затем кое-какие детали из этой кучи изъяли и заменили запчастями, позаимствованными опять же наугад в местном агентстве по продаже и обслуживанию автомобилей "Кадиллак". Потом группа механиков, вооруженная только отвертками и гаечными ключами, собрала машины заново и запустила моторы. Две машины завелись с первой попытки, а одна - со второй, и все они отправились на длительную обкатку по только что сданному в эксплуатацию автодрому Бруклэндс. И когда вновь собранные машины подтвердили полную идентичность своих ходовых характеристик параметрам автомобилей заводской сборки, Британский автотоклуб выдал фирме "Кадиллак" диплом и серебряный кубок с надписью "За стандартизацию". После этого на табличке с гербом фирмы на автомобилях "Кадиллак" появилась надпись "Standart of the world" - образец для подражания для всего мира.

Выходной контроль вместо входного. В начале XX века Форд впервые ввел вместо входного контроля комплектующих на сборке выходной контроль на тех производствах, где эти комплектующие изготавливались, то есть на сборку стали поступать только годные, качественные изделия. Он также создал отдельную службу технического контроля, независимую от производства.

Замена контроля составлял один из элементов производственной системы Форда-Тейлора, которая была разработана Тейлором и внедрена на заводах Форда. Эта система основана на концепции научного менеджмента, включившая системный подход, кадровый менеджмент, идею разделения ответственности между работниками и управленцами в обеспечении качественной и эффективной работы организации, идею научного нормирования труда. В основных чертах просуществовала до настоящего времени и является моделью организации производства большинства современных предприятий. Только в 70-е годы ей на смену стала приходиться другая концепция (*производственная система Тойота*).

Концепция фазы отбраковки состоит в том, что потребитель должен получать только годные изделия, т.е. изделия, соответствующие стандартам. Основные усилия должны быть направлены на то, чтобы не годные изделия (брак) были бы отсечены от потребителя.

Результат фазы состоял в том, что численность контролеров стала составлять до 30 - 40% от численности производственных рабочих, иногда и более. Повышение качества всегда сопровождается ростом затрат на его обеспечение. Т.е. цели повышения эффектив-

ности производства и повышения качества изделий являются противоречивыми (не могут быть достигнуты одновременно).

#### 4.1.2.2. Фаза управления качеством

Цель фазы управления качеством – сосредоточить усилия не на том, как обнаружить и изъять негодные изделия до их отгрузки покупателю, а на том, как увеличить выход годных изделий в техпроцессе. В этой фазе выделяют два этапа:

- Управление процессами - переход от контроля к управлению отдельными процессами
- Управление производством – переход от управления отдельными процессами к управлению производством в целом

**Старт первого этапа** май 1924г. Вестерн Электрик, США. Точкой отсчета считаются работы, выполненные в Отделе технического контроля фирмы Вестерн Электрик, США. В мае 1924 г. сотрудник отдела доктор Шухарт передал своему начальнику короткую записку, которая содержала метод построения диаграмм, известных ныне по всему миру как контрольные карты Шухарта. Контрольные карты основаны на статистических методах оценки стабильности протекания различных технологических процессов. На основе выборок – замеров контрольных показателей процессов (к-ва брака в контрольной партии) – строится среднее значение и допустимые верхнее и нижнее отклонения. Процесс не должен выходить за допустимые значения. Статистические методы, предложенные Шухартом, дали в руки управленцев инструмент, который позволил контролировать качество производства комплектующих. [Подробнее о картах Шухарта.](#)

Для первого этапа было характерно создание аудиторских служб по качеству, которые в отличие от отделов технического контроля занималась не разбраковкой продукции, а путем контроля небольших выборок из партий изделий проверяла работоспособность системы обеспечения качества на производстве.

Внедрение таких служб контроля качества отдельных процессов значительно повысило эффективность производства, но есть предел, определяемый системой. Каждый производственный процесс имеет определенный предел выхода годных изделий, и это предел определяется не процессом самим по себе, а системой, то есть всей совокупностью деятельности предприятия, организации труда, управления, в которой этот процесс протекает.

**Второй этап управления качеством** (фаза менеджмента качества) связан с повышением качества путем управления предприятием. Составными элементами этого этапа являются:

- Совершенствование системы в целом, а не только отдельных производственных процессов
- Непосредственное участие высшего руководства компаний в проблемах качества
- Обучение всех сотрудников компаний сверху донизу основным методам обеспечения качества
- Упор на мотивацию сотрудников на высококачественный труд
- Концепция «0 дефектов на всех участках».

Начало этапа – 1950 г., Япония. В 1950 доктор Эдвардс Деминг получил приглашение от японского союза ученых и инженеров принять участие в программе восстановления японской промышленности. Там он и предложил программу менеджмента качества из 14 пунктов, разработал принцип постоянного улучшения качества. За 12 лекций доктор Деминг встретился с сотнями ведущих менеджеров японских фирм. Основная идея программы: "Основа качества продукции - качество труда и качественный менеджмент на всех уровнях, то есть такая организация работы коллективов людей, когда каждый работник получает удовольствие от своей работы". Программа была активно воспринята и произвела революцию в японской промышленности.

Основные идеи этой программы были разработаны и пытались применяться в США, но там вначале не нашли должного отклика. Только в Японии они нашли благодатную почву. После прочтения лекций в Японии, Деминг предрек: «Через несколько лет мир содрогнется от обилия качественных японских товаров». По-видимому, он оказался прав.

В 1957 г. Фейгенбаум опубликовал статью, в которой изложил принципы тотального управления качеством и параллельного (одновременного) инжиниринга – принципы [TQM – Total Quality Management](#). Эти принципы лежат в основе современных систем управления качеством.

Второй этап - менеджмент качества отражает современное представление о системе управления качеством. Противоречие между повышением качества и ростом эффективности производства в его прежних формах было преодолено - применение новых идей управления позволило одновременно повышать качество и снижать затраты на производство. Потребитель практически во всех странах стал получать товары и услуги высочайшего качества по доступной цене - идея “общества потребления” воплотилась в жизнь.

Сложилась концепция стандартизованного качества - качество определяет производитель, а покупатель берет товар или не берет. Внутренним противоречием этой фазы является вопрос: что делать при ошибке определения запросов, когда годные товары не находят спроса?

#### **4.1.2.3. Фаза планирования качества**

Цель – планирование запросов. Эта фаза стала зарождаться в середине 60х гг. как развитие идей предыдущей фазы в направлении более полного удовлетворения запросов потребителей.

Предпосылками возникновения фазы планирования качества являются:

- Развитие мирового рынка товаров и услуг
  - Резкое обострение конкуренции на этом рынке
  - Политика государственной защиты интересов потребителей
  - Развитие теории надежности изделий
  - Внедрение вычислительной техники и САПР
- Основы концепции новой фазы:
- Большая часть дефектов изделий закладывается на стадии разработки из-за недостаточного качества проектных работ
  - Математическое моделирование свойств и процессов. Перенос центра тяжести работ по созданию изделия с натуральных испытаний опытных образцов или партий на математическое моделирование свойств изделий, а также моделирование процессов производства изделий, что позволяет обнаружить и устранить конструкторские и технологические дефекты еще до начала стадии производства
  - Снижение цены - высокое качество необходимо предоставить потребителю за приемлемую цену, которая постоянно снижается, т.к. конкуренция на рынках очень высока.

В настоящее время эта фаза только зарождается, и ее концепция еще окончательно не сформировалась.

#### **4.1.3. Что вы запомнили?**

1. Что такое качество?
2. Что такое мера качества?
3. Какова мера качества программного продукта?
4. Каковы основные фазы эволюции методов обеспечения качества?
5. Роль стандартов в обеспечении качества?
6. Что такое система управления качеством?

7. Что такое прогнозирование качества?
8. Что такое стандарты на программное обеспечение?

## 4.2. ISO9000: система управления качеством

ISO9000 – серия международных стандартов, регламентирующих организацию системы управления качеством. Стандарты серии ISO-9000 универсальны, т.е. применимы к любым предприятиям независимо от сферы деятельности, формы собственности, размеров предприятия.

В этом разделе мы рассмотрим следующие вопросы:

- TQM – фундаментальные требования ISO9000
- Структура документов ISO9000
- Как работает система управления качеством?
- Немного об истории ISO9000

### 4.2.1. ISO9000. Фундаментальные требования

Фундаментальными требованиями ISO9000 для построения систем управления качеством являются 8 принципов TQM – Total Quality Management:

#### 1. Ориентация организации на потребителя (Customer-Focused Organization).

*«Организации зависят от своих потребителей и, таким образом, должны понимать текущие и будущие потребности потребителей, удовлетворять их требования и стремиться превзойти их ожидания».*

Применение принципа ориентации организации на потребителя приводит к следующим действиям:

- понимание всего спектра потребностей и ожиданий потребителей относительно продуктов, поставок, цен, надежности и т. д.;
- обеспечение взвешенного подхода к потребностям и ожиданиям потребителей и других участвующих сторон (владельцев, персонала, поставщиков, местных сообществ и общества в целом);
- распространение информации об этих потребностях и ожиданиях во всей организации;
- измерение степени удовлетворенности потребителей и влияние на результат;
- управление взаимоотношениями с потребителями.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии (policy and strategy formulation) обеспечение того, что потребности потребителей и других участвующих сторон осознаются всей организацией;
- для установления целей и плановых показателей (goal and target setting) обеспечение того, что соответствующие цели и плановые показатели непосредственно связаны с потребностями и ожиданиями потребителей;
- для управления операциями (operational management) повышение производительности организации для удовлетворения потребностей потребителей;
- для управления людскими ресурсами (human resource management) обеспечение того, что персонал обладает знаниями и опытом, требуемыми для удовлетворения потребителей организации.

#### 2. Лидерство (Leadership)

*«Лидеры организаций обеспечивают единство назначения и направления организации. Они должны создать и поддерживать внутреннюю окружающую среду, в которой люди могут в полной мере участвовать в достижении стратегических целей организации».*

Применение принципа лидерства приводит к следующим действиям:

- действенность и личный пример;
- понимание изменений во внешней окружающей среде и реагирование на них;

- внимание к потребностям всех участвующих сторон, включая потребителей, владельцев, персонала, поставщиков, местные сообщества и общество в целом;
- выработка ясного видения будущего организации;
- выработка общих ценностей и этики на всех уровнях организации;
- установление доверия и искоренение страха;
- обеспечение персонала требуемыми ресурсами и свободой, необходимыми для того, чтобы действовать ответственно и обоснованно;
- воодушевление, поощрение и признание вклада персонала;
- содействие открытому и честному общению;
- обучение, подготовка и инструктирование персонала;
- выработка достойных целей и плановых показателей;
- реализация стратегии по достижению этих целей и плановых показателей.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии выработка и распространение ясного видения будущего организации;
- для установления целей и плановых показателей преобразование видения организации в измеримые цели и плановые показатели;
- для управления операциями стратегические цели организации достигаются полномочным и вовлеченным персоналом;
- для управления людскими ресурсами наличие полномочной, мотивированной, хорошо информированной и стабильной рабочей силы.

### 3. Вовлечение персонала (Involvement of People)

*«Люди составляют сущность организации на всех уровнях, и их полная вовлеченность способствует применению их способностей на благо организации».*

Применение принципа вовлечения персонала приводит к следующим действиям персонала:

- принятие на себя задач и ответственности за их решение;
- активный поиск возможностей усовершенствования;
- активный поиск возможностей повышения собственных квалификации, знаний и опыта;
- свободный обмен знаниями и опытом в группах и коллективах;
- концентрация на создании ценностей для потребителя;
- новаторство и творчество в дальнейшем продвижении стратегических целей организации;
- олицетворение организации перед лицом потребителей, местных сообществ и общества в целом;
- получение удовольствия от своей работы;
- гордость и удовлетворение быть частью организации.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии персонал, эффективно участвующий в усовершенствовании политики и стратегии организации;
- для установления целей и плановых показателей персонал, принимающий на себя задачи и разделяющий ответственность за их решение;
- для управления операциями персонал, вовлеченный в соответствующие усовершенствования решений и процессов;
- для управления людскими ресурсами персонал, в большей степени удовлетворенный своей работой и активно вовлеченный в собственный рост и развитие на благо организации.

### 4. Процессный подход (Process Approach)

*«Желаемый результат достигается более эффективно, когда связанные ресурсы и деятельность управляются как процесс».*

Применение принципа процессного подхода приводит к следующим действиям персонала:

- определение процесса достижения желаемого результата;
- выявление и измерение входов и выходов процесса;
- выявление интерфейсов процесса с функциями организации;
- оценка возможного риска, его последствий и влияния процесса на потребителей, поставщиков и другие участвующие в процессе стороны;
- четкое распределение ответственности, полномочий и подотчетности при управлении процессом;



- выявление внутренних и внешних потребителей, поставщиков и других участвующих в процессе сторон;
- при проектировании процессов уделяется внимание шагам процессов, видам деятельности, потокам, контрольным величинам, потребностям в подготовке персонала, оборудовании, методах, информации, материалах и других ресурсах, необходимых для достижения желаемого результата.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии использование определенных процессов во всей организации приведет к более предсказуемым результатам, лучшему использованию ресурсов, сокращению времени цикла и снижению затрат;
- для установления целей и плановых показателей понимание зрелости процессов способствует выработке достойных целей и плановых показателей;
- для управления операциями принятие процессного подхода ко всем операциям приводит к снижению затрат, предотвращению ошибок, контролю за отклонениями, сокращению времени цикла и более предсказуемым выходам;
- для управления людскими ресурсами установление эффективных по затратам процессов для управления людскими ресурсами, таких, как найм, образование и подготовка, способствует приведению этих процессов в соответствие потребностям организации и создает более зрелую рабочую силу.

## 5. Системный подход к административному управлению (System Approach to Management)

*«Выявление, понимание и административное управление системой взаимосвязанных процессов для заданной стратегической цели повышает эффективность и результативность организации».*

Применение принципа системного подхода к административному управлению приводит к следующим действиям:

- определение системы путем выявления или разработки процессов, влияющих на достижение заданной стратегической цели;
- структурирование системы так, чтобы достичь заданную стратегическую цель наиболее эффективным способом;
- понимание взаимозависимостей между процессами системы;
- непрерывное усовершенствование системы посредством измерения и оценки;
- предварительное установление ограничений по ресурсам.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии, создание всеобъемлющих и достойных планов, связывающих входы функций и процессов;
- для установления целей и плановых показателей, цели и плановые показатели конкретных процессов приведены в соответствие с ключевыми стратегическими целями организации;
- для управления операциями, более широкий взгляд на эффективность процессов, что приводит к пониманию причин проблем и своевременным действиям по усовершенствованию;
- для управления людскими ресурсами, дает лучшее понимание распределения ролей и ответственности при достижении общих стратегических целей, уменьшая таким образом межфункциональные барьеры и улучшая коллективную работу.

## 6. Непрерывное усовершенствование (Continual Improvement)

*«Непрерывное усовершенствование должно быть постоянной стратегической целью организации».*

Применение принципа непрерывного усовершенствования приводит к следующим действиям:

- превращение непрерывного усовершенствования продуктов, процессов и систем в стратегическую цель каждого сотрудника организации;
- применение базовых понятий последовательного (инкрементного) и скачкообразного усовершенствования;
- проведение периодических аттестаций степени достижения установленных критериев высшего качества для выявления областей потенциального усовершенствования;
- непрерывное повышение эффективности и результативности всех процессов;
- поощрение действий, основанных на предотвращении проблем;

- предоставление каждому члену организации необходимых образования и подготовки по методам и инструментальным средствам непрерывного совершенствования, таким, как:
  - цикл Планирование – Исполнение – Проверка – Корректирующие действия (Plan – Do – Check – Act);
  - решение проблем;
  - реинжинеринг процессов;
  - нововведение в процессах.
- установление мер и целей для направления и отслеживания усовершенствований;
- признание усовершенствований.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии создание и осуществление более конкурентоспособных бизнес-планов путем объединения непрерывного совершенствования со стратегическим и бизнес-планированием;
- для установления целей и плановых показателей установление реалистичных и достойных целей усовершенствования и предоставление ресурсов для их достижения;
- для управления операциями вовлечение персонала организации в непрерывное усовершенствование процессов;
- для управления людскими ресурсами обеспечение всего персонала организации инструментальными средствами, возможностями и мотивацией для совершенствования продуктов, процессов и систем.

## 7. Основанный на фактах подход к принятию решений (Factual Approach to Decision Making)

*«Эффективные решения базируются на анализе данных и информации».*

Применение принципа основанного на фактах подхода к принятию решений приводит к следующим действиям:

- осуществление измерений и сбор данных и информации, относящихся к стратегической цели;
- обеспечение существенной точности, надежности и доступности данных и информации;
- анализ данных и информации с применением обоснованных методов;
- понимание значения соответствующих статистических методик;
- принятие решений и осуществление действий на базе логического анализа, уравновешенного опытом и интуицией.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии, стратегии, основанные на соответствующих данных и информации более реалистичны и достижимы с большей вероятностью;
- для установления целей и плановых показателей, применение соответствующих сравнительных данных и информации для установления реалистичных и достойных целей и плановых показателей;
- для управления операциями, данные и информация являются базисом для понимания производительности процессов и систем для направления усовершенствований и предотвращения будущих проблем;
- для управления людскими ресурсами, анализ данных и информации из таких источников, как опросы персонала, предложения сотрудников, целевых групп для направления формулировки политики управления людскими ресурсами.

## 8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками (Mutually beneficial supplier relationship)

*«Организация и ее поставщики взаимозависимы, и взаимовыгодные отношения повышают способность обоих производить ценности».*

Применение принципа взаимовыгодных отношений с поставщиками приводит к следующим действиям:

- выявление и выбор ключевых поставщиков;
- установление с поставщиками отношений, которые бы уравновешивали краткосрочные выгоды и долгосрочные соображения для организации и общества в целом;
- создание ясного и открытого общения;
- инициация совместных разработок и усовершенствования продуктов и процессов;

- совместное установление ясного понимания потребностей потребителей;
- обмен информацией и будущими планами;
- признание усовершенствований и достижений поставщиков.

Полезные применения данного принципа включают:

- для формулировки политики и стратегии, создание конкурентоспособных преимуществ путем создания стратегических союзов или партнерских отношений с поставщиками;
- для установления целей и плановых показателей, установление более достойных целей и плановых показателей с помощью вовлечения и участия поставщиков на ранних этапах;
- для управления операциями, создание отношений с поставщиками и управление этими отношениями для обеспечения надежных, своевременных и свободных от дефектов поставок;
- для управления людскими ресурсами, выработка и повышение зрелости поставщиков посредством проведения подготовки поставщиков и совместных усилий по усовершенствованию.

Подробнее: Восемь принципов, которые меняют мир. [http://www.m2bc.ru/qs\\_8principles](http://www.m2bc.ru/qs_8principles)

#### 4.2.2. ISO9000. Структура документов СК

Система управления качеством поддерживается следующей структурой документов:

- Заявление о политике и целях в области качества
- Руководство по качеству
- Документированные процедуры, требуемые настоящим международным стандартом
- Документы, необходимые организации для:
  - обеспечения эффективного планирования
  - осуществления процессов и управления ими (положения о подразделениях, должностные инструкции, регламенты, технологические инструкции ..)
- Записи о качестве.

##### 4.2.2.1. ISO9000. Заявление о политике и целях в области качества

Заявление о политике и целях должно представлять небольшой по объему документ (1-2 листа), отражающий следующие позиции:

- Общие намерения и направления деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством. Как правило, цели относятся к таким областям как:
  - новая техника / технология
  - совершенствование продукции / новая продукция
  - удовлетворённость потребителей / завоевание рынков
  - социальные вопросы / удовлетворённость персонала
  - поставщики / снижение отходов / экономия ресурсов
- Не должна быть просто декларацией - цели должны быть конкретными, достижимыми, проверяемыми
- Определять приоритеты, поставить 3-4 цели. Не надо все перечисленные направления включать в "Политику". Высшее руководство должно определить приоритеты, поставить 3-4 цели. Это не значит, что по остальным направлениям ничего не будет делаться, просто заявленные в "Политике" цели будут первоочередными, наиболее важными.
- Добиваться поставленных целей. При этом высшее руководство не только должно подписать "Политику", что является обязательным, но действительно добиваться этих целей.

## Пример заявления о политике и целях в области качества.

### **4.2.2.2. ISO9000. Руководство по качеству**

Руководство по качеству – более детальный документ (20-50 листов), содержащий описание всей системы качества в целом. Структура этого документа должна соответствовать структуре стандарта ISO-9001 или должна быть представлена таблица соответствия разделов руководства и стандарта. Структура стандарта ISO-9001 включает:

- Система менеджмента качества.
  - Общие требования. Требования к документации.
- Ответственность руководства
  - Обязательства руководства. Ориентация на потребителя. Политика в области качества. Планирование. Ответственность, полномочия и обмен информацией. Анализ со стороны руководства.
- Менеджмент ресурсов
  - Обеспечение ресурсами. Человеческие ресурсы. Инфраструктура. Производственная среда
- Процессы жизненного цикла продукции
  - Планирование процессов жизненного цикла продукции. Процессы, связанные с потребителями. Проектирование и разработка. Закупки. Производство и обслуживание. Управление устройствами для мониторинга и измерений
- Измерение, анализ и улучшение
  - Общие положения. Мониторинг и измерение. Управление несоответствующей продукцией. Анализ данных. Улучшение

### **4.2.2.3. ISO9000. Документированные процедуры**

При внедрении систем качества значительная роль отводится документации. Значимость документации проявляется в нескольких критических случаях, таких как:

- достижение требуемого уровня качества продукта/услуги и непрерывного улучшения качества;
- обеспечение повторяемости процессов, протекающих в организации;
- осуществление требуемого обучения персонала;
- оценка эффективности системы;
- проведение аудита и сертификации системы качества

Степень документированности (глубина и подробность описания) определяются самой организацией в зависимости от размера организации и вида деятельности, сложности и взаимодействия процессов, компетентности персонала.

Обязательными для документирования:

- процедура по управлению документацией
- процедура по управлению записями о качестве
- процедура по проведению внутренних проверок
- процедура по управлению несоответствующей продукцией
- процедура по корректирующим действиям
- процедура по предупреждающим действиям

### **4.2.2.4. ISO9000. Записи о качестве**

Состав записей учитывает специфику предприятия, сложившуюся практику, т.е. предприятие само определяет в каком виде вести и хранить эти записи. Ниже приведены некоторые (но не все) возможные варианты для всех типов записей, требуемых ISO-9000:

- Анализ со стороны руководства
  - акты анализа, протоколы "дня качества", протоколы совещания ....
- Образование, подготовка, навыки и опыт персонала

- личные дела сотрудников, журналы, карточки в отделе кадров ...
- Соответствие процессов требованиям
  - протокол испытаний, журнал процесса, акт испытаний....
- Результаты оценивания поставщиков
  - Реестр надёжных поставщиков ...
- Валидация процессов обеспечения производства
  - Протокол проверки спец.процессов, акт исследования, журнал пооперационного контроля.
- Анализ требований к продукции
  - Протокол о намерениях ...
- Входные данные проектирования и разработки
  - ТЗ на разработку...
- Анализ проекта и разработки
  - Заключение по проекту...
- Согласование (рассмотрение) проекта и разработки
  - Акт приёмки проекта, отзыв рецензента ...
- Утверждение проекта и разработки
  - Утверждающая подпись на акте ...
- Изменения проекта и разработки
  - Извещение об изменении ...
- Идентификация продукции
  - Бирки, шильдики, наклейки ...
- Собственность потребителя утеряна, повреждена или признана непригодной для использования
  - Извещение о браке, дефектная ведомость, акт ...
- Результаты калибровки и поверки контрольных и измерительных приборов
  - Свидетельство о калибровке, график поверки, паспорт на прибор ...
- Результаты внутренних проверок
  - График внутренних проверок, отчёты и акты внутренних проверок ...
- Соответствие продукции критериям приёмки; лицо, санкционировавшее выпуск продукции
  - Накладные приёмки, акт приёмки ОТК, сертификат соответствия ...
- Характер несоответствий, предпринятые действия
  - Классификатор дефектов, карточки разрешений на отклонения, акт списания в брак ...
- Результаты предпринятых корректирующих действий
  - Отметка в контрольной карточке, отметка в плане корректирующих действий
- Результаты предпринятых предупреждающих действий
  - Отметка в контрольной карточке, отметка в плане корректирующих действий, протокол совещания

#### **4.2.3. ISO9000. Как работает система управления качеством**

Схема работы системы управления качеством представлена на слайде:

- Объектом управления является «производственная линейка»: Требования заказчика – Создание продукции (оказание услуги) - Выпуск продукции (оказание услуги)
- Обеспечение качества составляет элемент общей стратегии организации, опирается на требуемые для этого ресурсы и адекватное управление, организованными в соответствии со стандартом ISO9001.2000.
- В соответствии с этим стандартом, адекватное управление включает:

- Выпускаемая продукция контролируется на удовлетворение требований заказчика
- Этот контроль проводится путем измерений количественных показателей, на основе чего проводится анализ и даются рекомендации по улучшению процессов производства
- Для выполнения этих рекомендаций подключается руководство, которое достигает результата путем управления соответствующими ресурсами.
- Все это вместе способствует повышению имиджа организации и сертификации на соответствие стандарту.

Главным в этой схеме является то, что она работает постоянно и непрерывно. Действует принцип СРІ: Continuous Process Improvement – Постоянное Улучшение Процессов.

**Вопрос к аудитории:** как в этой схеме проявляются принципы TQM?

#### 4.2.4. ISO9000. Немного истории

1979 г. BS-5750 (British Standards Institution, BSI) Первые стандарты на системы качества, носившие название BS-5750, были разработаны Британским институтом стандартов (British Standards Institution, BSI) и утверждены в 1979 году. Были взяты за основу ISO 9000.

В марте 1987 г. была принята первая версия серии стандартов ISO 9000, разработанная на основе BS-5750. Как и все стандарты ISO имеет рекомендательный характер, однако более чем в 90 странах мира они приняты в качестве национальных стандартов. В России некоторые стандарты ISO утверждены в настоящее время в качестве государственных стандартов (ГОСТ).

В 1994 г. была принята вторая редакция (версия) стандартов. Эта редакция включала 24 стандарта (номера с 9000 и 10000). Такое большое количество стандартов версии 1994 года объясняется тем, что они создавались независимо от специфики промышленности, но при практическом применении потребовалась разработка рекомендаций, уточняющих их применение в деятельности, связанной с перспективным управлением, непрерывным улучшением, проверками, подготовкой и обучением персонала и т.д.

Декабрь 2000 г. – третья редакция: ISO 9000:2000, содержащая 5 базовых стандартов.

##### 4.2.4.1. ISO 9000. Версия 1994 г.

Стандарты ISO серии 9000 версии 1994 могут быть условно разделены на три отдельные группы:

- Базовые стандарты
- Стандарты поддержки
- Методические руководства

##### 4.2.4.1.1. ISO9000.94. Базовые стандарты

Данная группа включает 4 стандарта ISO (9001, 9002, 9003, 9004).

- **ISO 9001:1994** - Системы качества. Модель для обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.
- **ISO 9002:1994** - Системы качества. Модель для обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании.
- **ISO 9003:1994** - Системы качества. Модель для обеспечения качества при контроле и испытаниях готовой продукции.
- **ISO 9004:1993** - Общее руководство качеством и элементы системы качества.

#### 4.2.4.1.2. *ISO9000.94. Стандарты поддержки*

Данная группа содержит стандарты, предназначенные для оказания помощи:

- **ISO 10011-1:1990** - планирование, подготовка и проверка системы качества
- **ISO 10011-2:1991** - подбор и обучение экспертов для проверок системы качества
- **ISO 10011-3:1991** - подготовка и руководство программой проверок системы качества
- **ISO 8402:1994** - определение терминов, наиболее часто встречающихся в стандартах и технических условиях
- **ISO 9000-1:1994** - определение областей применения стандартов
- **ISO 10012-1:1992** - определение базовых характеристик системы метрологического обеспечения качества, необходимых для измерительной системы поставщика

#### 4.2.4.1.3. *ISO9000.94. Методические руководства*

Данная группа содержит методические рекомендации, представляющие собой документы по оказанию помощи:

- **ISO 9000-2:1993, ISO 9000-3:1991; ISO 9000-4:1993** - в практическом применении ISO 9001, 9002 и 9003
- **ISO 9004-2:1991** - внедрения системы качества в сфере услуг
- **ISO 9004-3:1993** - управления качеством перерабатываемых материалов
- **ISO 9004-4:1993** - непрерывного улучшения качества внутри организации
- **ISO 10013** - в подготовке Руководств по качеству
- **ISO 1005** - в подготовке и применении планов по качеству
- **ISO 1006** - в подготовке и применении обеспечения качества в перспективном управлении
- **ISO 1007** - в подготовке и применении конфигурации управления ();
- **ISO 10014** - персональной ответственности за изучение потребностей потребителя и последующее их удовлетворение
- **ISO 10015** - планов непрерывного обучения и подготовки персонала

#### 4.2.4.2. **ISO 9000. Версия 2000г.**

В результате пересмотра комплекс стандартов ISO 9000:2000 теперь содержит 5 базовых стандартов:

- **ISO 9000:2000.** Система менеджмента качества. Основные принципы и словарь
- **ISO 9001:2000.** Система менеджмента качества. Требования.
  - устанавливает минимальный набор требований к системам качества и применяется для целей сертификации
- **ISO 9004:2000.** Система менеджмента качества. Руководящие указания по улучшению качества
  - содержит методические указания по созданию систем менеджмента качества, которые ориентированы на высокую эффективность деятельности
- **ISO 19011:2000.** Руководящие указания по проверке системы менеджмента качества и охраны окружающей среды
- **ISO 10012.** Обеспечение качества измерительного оборудования

Позже стали выходить различные методические руководства по применению ISO9000:2000 к различным видам деятельности. В частности:

- **ISO/IEC 90003, Guidelines for the Application of ISO 9001:2000 to Computer Software, 2004**

*Подробнее: Сущность стандартов ISO. <http://www.in4business.ru/?IDA=25>*

#### **4.2.5. ISO9000. Что вы запомнили?**

- Каковы 8 принципов TQM?
- Краткая характеристика этих принципов
- Почему ISO9000 предписывает некоторую структуру документов?
- Каков состав этой структуры документов?
- Как работает система качества?
- Применим ли ISO9000 к разработке ПО?

#### **4.3. ISO12207: процессы качества ПО**

Как отмечалось, серия стандартов ISO9000 имеет универсальный характер, т.е. применима для любого вида деятельности, т.е. формально - и для разработки программных продуктов. Универсальный характер стандартов этой серии обычно вызывает проблемы при их применении в той или иной области. Поэтому серия ISO9000 включает достаточно большое количество методических руководств по применению стандартов в том или ином виде деятельности. Разработка программных продуктов является достаточно специфической областью деятельности, но для нее никаких методических указаний в серии нет. Вызвано это, видимо, тем, что в программной инженерии есть свои, специфические для этой области стандарты качества. Все эти стандарты не противоречат ISO9000, а дополняют и конкретизируют эту серию для программной инженерии.

Одним из таких стандартов является ISO12207 – Процессы жизненного цикла программного обеспечения. В этом стандарте описаны два процесса, относящиеся к управлению качеством ПО:

- Процесс обеспечения качества
- Процесс верификации
- Процесс аттестации
- Процесс усовершенствования

##### **4.3.1. ISO12207. Процесс обеспечения качества**

Цель процесса - обеспечение гарантий того, что программные продукты и процессы в жизненном цикле проекта соответствуют установленным требованиям и утвержденным планам. При обеспечении качества могут использоваться результаты других вспомогательных процессов, таких как верификация, аттестация, совместные анализы, аудит и решение проблем.

Процесс состоит из следующих работ:

- Подготовка процесса
- Обеспечение продукта
- Обеспечение процесса
- Обеспечение систем качества

##### **Подготовка процесса обеспечения качества**

Подготовка процесса среди прочих включает решение следующих основных задач:

1. Адаптация процесса обеспечения качества к условиям конкретного проекта. Цели процесса обеспечения качества должны быть определены так, чтобы гарантировать, что программные продукты и процессы, используемые при создании данных про-



граммных продуктов, соответствуют установленным требованиям и утвержденным планам.

2. Координация процесса с процессами верификации, аттестации, совместного анализа и аудита.
3. Разработка плана выполнения работ и задач процесса обеспечения качества. План должен устанавливать:
  - Применяемые стандарты качества
  - Процедуры проведения анализов качества
  - Процедуры сбора, регистрации, сопровождения и распространения информации о качестве
  - Ресурсы, графики и обязанности при проведении работ по обеспечению качества
  - Выбранные работы и задачи из вспомогательных процессов (верификация, аттестация, совместный анализ, аудит и решение проблем).
4. Обеспечение доступности заказчику отчетов по обеспечению качества
5. Обеспечение лиц, ответственных за качество организационной независимостью, ресурсами и полномочиями

### **Обеспечение продукта**

Данная работа состоит из следующих задач:

1. Обеспечение документального оформления, взаимного согласования и выполнения всех планов проекта.
2. Обеспечение разработки программных продуктов и документации по условиям договора и в рамках утвержденных планов.
3. Обеспечение соответствия программных продуктов требованиям и пожеланиям заказчика при их подготовке к поставке.

### **Обеспечение процесса**

Обеспечение процесса состоит из следующих задач:

1. Процессы жизненного цикла, связанные с реализацией проекта (поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение и т.д.), должны выполняться в соответствии с условиями договора и в рамках утвержденных планов.
2. Используемые технологии программирования, условия разработки, ... должны соответствовать условиям договора.
3. Требования основного договора должны быть доведены до субподрядчика, а разработанные им программные продукты удовлетворяли этим требованиям.
4. Заказчик и другие участники должны обеспечивать взаимную поддержку и кооперацию
5. Характеристики программного продукта и процессов должны соответствовать установленным стандартам и процедурам.
6. Персонал, участвующий в реализации проекта, должен обладать достаточным опытом и знаниями.

### **Обеспечение систем качества**

Данная работа состоит из одной задачи:

1. Должно быть обеспечено проведение дополнительных работ по управлению качеством в соответствии с разделами ГОСТ Р ИСО 9001, указанными в договоре.

Полный текст процесса: [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. 6.3 Процесс обеспечения качества](#)

### 4.3.2. ISO12207. Процесс верификации

Цель процесса верификации - определение того, что программные продукты функционируют в полном соответствии с требованиями. Процесс может включать анализ, проверку и испытание (тестирование). Процесс может выполняться с различной степенью независимости исполнителей процесса от разработчиков программного продукта. Независимая верификация выполняется независимой от разработчика организацией.

Процесс верификации состоит из следующих работ:

- Подготовка процесса
- Верификация

#### Подготовка процесса верификации

Основными задачами подготовки процесса верификации являются:

1. Определение необходимости верификации и степени организационной независимости исполнителей. Анализ критичности проектных требований с точки зрения необходимости верификации.
2. Установление процесса верификации. Выбор (при необходимости) независимой организации.
3. Определение работ и программных продуктов, нуждающиеся в верификации
4. Разработка плана верификации на основе установленных задач верификации
5. Выполнение плана верификации. Устранение обнаруженных проблем через процесс решения проблем.

#### Верификация

Основными задачами верификации являются:

1. Верификация договора по критериям:
  - возможности удовлетворить установленным требованиям;
  - непротиворечивости и полноты требований;
  - наличия процедур внесения изменений в требования и решения проблем;
  - наличия процедур по взаимодействию и кооперации между участниками;
2. Верификация процесса по критериям:
  - соответствие и своевременность установления проектных требований;
  - пригодность, реализуемость и выполнимость выбранных для проекта процессов;
  - применимость выбранных стандартов проектирования;
  - укомплектованность и обученность персонала.
3. Верификация требований по критериям:
  - непротиворечивость, выполнимость, тестируемость и точность;
  - распределение требований к аппаратным, программным и ручным операциям;
  - правильность требований по безопасности, защите и критичности.
4. Верификация проекта по критериям:
  - соответствие и учет требований в проекте;
  - реализуемость проекта по времени, требованиям, ресурсам
  - возможность выбора проекта, исходя из установленных требований;
  - правильность реализации в проекте требований безопасности, защиты и других критических требований.
5. Верификация программы по критериям:
  - тестируемость, правильность и соответствие установленным требованиям и стандартам программирования;
  - реализуемость событий и интерфейсов, обнаружения, локализации и восстановления ошибок;

- возможность выбора программы, исходя из проекта или установленных требований;
  - правильность реализации в программе требований безопасности, защиты и других критических требований.
6. Верификация сборки по критериям:
- полнота и правильность сборки компонентов и модулей;
  - полнота и правильность сборки технических и программных объектов и ручных операций в систему;
7. Верификация документации по критериям:
- соответствие, полнота и непротиворечивость документации;
  - своевременность подготовки документации;
  - управление конфигурацией документов.

Полный текст процесса: [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. 6.4 Процесс верификации](#)

### 4.3.3. ISO12207. Процесс аттестации

Цель процесса аттестации - определение полноты установленных требований, созданного программного продукта их функциональному назначению. Процесс может выполняться с различными степенями независимости исполнителей. Независимой называют аттестацию, если организация-исполнитель не зависит от поставщика, разработчика, оператора или персонала сопровождения.

Процесс состоит из следующих работ:

- Подготовка процесса
- Аттестация.

#### Подготовка процесса аттестации

Основными задачами подготовки процесса аттестации являются:

1. Определение необходимости аттестации и степень организационной независимости исполнителей.
2. Определение задач аттестации и установление процесса аттестации.
3. Разработка плана аттестации, определяющего объекты, задачи, ресурсы и процедуры аттестации.
4. Выполнение плана аттестации. Устранение обнаруженных проблем через процесс решения проблем.

#### Аттестация

Основными задачами аттестации являются:

1. Подготовка требований к тестированию, контрольных примеров и технических условий испытаний.
2. Обеспечение соответствия требований, контрольных примеров и технических условий испытаний конкретным требованиям и объектам.
3. Проведение испытаний, включая:
  - испытания при критических, граничных и особых значениях исходных данных;
  - испытание на ошибкоустойчивость;
  - испытание при участии репрезентативно выбранных пользователей.

Полный текст процесса: [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. 6.4 Процесс аттестации](#)

#### 4.3.4. ISO12207. Процесс совершенствования

Процесс совершенствования является процессом установления, оценки, измерения, контроля и улучшения любого процесса жизненного цикла программных средств.

Процесс состоит из следующих работ:

- Создание процесса
- Оценка процесса
- Усовершенствование процесса.

##### Создание процесса совершенствования

Работа состоит из одной задачи:

1. Определить набор организационных процессов для всех процессов жизненного цикла в соответствии с имеющимся практическим опытом.

При этом:

- Эти организационные процессы и их применение в конкретных ситуациях должны быть задокументированы
- Должен быть определен механизм управления процессом совершенствования при разработке, контроле, управлении и улучшении улучшаемых процессов.

##### Оценка процесса совершенствования

Оценка процесса (улучшаемого) состоит из следующих задач:

1. Должна быть разработана, документально оформлена и применена процедура оценки процесса. Должны сохраняться и обновляться отчеты о выполненных оценках процесса.
2. Оценка и анализ улучшаемых процессов должны планироваться и выполняться в установленные сроки.

##### Усовершенствование процесса

Усовершенствование (выполняемых) процессов включает:

6. По результатам анализа и оценки внести соответствующие улучшения в выполняемый процесс, при этом должны быть внесены соответствующие изменения в документацию выполняемого процесса.
7. Для выявления сильных и слабых сторон выполняемых процессов должны быть собраны и проанализированы архивные, технические и оценочные данные. Результаты анализов должны быть использованы для совершенствования данных процессов, выработки рекомендаций по внесению изменений в реализуемые или планируемые проекты и определения потребности в передовых технологиях.
8. Для совершенствования организационных процессов административной деятельности должны быть собраны, обновлены и использованы данные о расходах. Эти данные должны быть использованы при определении стоимости работ по предотвращению и решению обнаруженных проблем и несоответствий в программных продуктах и услугах.

Полный текст процесса: [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. 7.3 Процесс совершенствования](#)

#### 4.3.5. ISO12207. Некоторые выводы

В части управления качеством стандарт ISO12207 явно следует принципам TQM:

- Процессный подход, как основа стандарта
- Системный подход к управлению

- Ориентация на потребителя
- Непрерывное усовершенствование (процесс усовершенствования)

Стандарт ISO12207 также соответствует (и явно ссылается в задаче построения системы управления качеством) стандарту ISO9000.

Недостатками стандарта ISO12207 являются:

- Дается некоторая детализация построения системы управления качеством для разработки ПО (процессы аттестации и верификации), но в целом он просто ссылается на ISO9000. Это не очень удивительно: ISO12207 был принят в 1995 году сразу вслед за второй версией ISO9000.94.
- Организация процессов управления качеством дается в самом общем виде и не всегда ясно, как их применять на практике
- Непонятно, в чем разница между верификацией и аттестацией.  
Причины недостатков ISO12207 связаны с тем, что этот стандарт имеет не «сертификационный», а рекомендательный характер

#### **4.4. CMM: зрелость организаций и процессов**

CMM SW - Capability Maturity Model for Software – американский стандарт в области качества ПО, разработанный SEI по заказу министерства обороны США. Этот стандарт появился в 1993 году и быстро получил широкое международное признание. Главным образом потому, что:

- Этот стандарт предназначен только для разработки ПО
- По отношению к остальным стандартам, управление качеством для разработки ПО в нем прописаны достаточно подробно и детально.

В этом разделе мы рассмотрим следующие вопросы:

- Причины и история создания стандарта CMM
- Модель технологической зрелости CMM
- 5 уровней зрелости
- Как работает стандарт CMM

##### **4.4.1. CMM. Причины и история создания**

Как отмечалось, появившийся в 1987г. стандарт ISO 9000 универсален. Его основными недостатками являлись:

- Недостаточная подробность, порождающая возможность самых различных его толкований в зависимости от представлений аудитора
- Неточность оценки качества процессов, задействованных при создании и внедрении программного обеспечения
- Отсутствие механизмов улучшения процессов.

В середине 70-х годов прошлого века министерство обороны США столкнулось с рядом проблем, связанных с разработкой ПО:

- Рост сложности задач, вызванный развитием аппаратной базы. Появление и широкое внедрение интегральных схем существенно повысило производительность вычислительной техники, что позволило переходить к решению качественно более сложных задач. взрывоподобным Рост объема и сложности задач, возлагаемых на программное обеспечение, имел взрывоподобный характер.
- Хронические срывы сроков и качества, как следствие роста сложности задач. Сроки выполнения проектов постоянно срывались, качество ПО (соответствие ожиданиям заказчика) оставалось на неприемлемо низком уровне, и Министерство обороны США начало всерьез беспокоиться об эффективности расходования бюджетных средств.

- Безуспешный поиск методик и инструментов. Усилия были направлены на поиск эффективных методологий и инструментов для разрешения «сугубо технических» (как тогда казалось) проблем программного обеспечения. Почти два десятилетия обещаний поднять производительность и качество работ за счет новых методов и средств разработки ПО ушло на осознание того, что корень зла — не в технике.
- Неспособность организаций управлять процессом разработки ПО как основная причина сложившейся ситуации. В конце концов, был сделан вывод, что фундаментальная проблема «хронического кризиса ПО» состоит в неспособности организаций управлять технологическим процессом разработки программного обеспечения.
- Поиск методов оценки способности организаций. И тогда военные приступили к поиску формальных и объективных методов оценки способности организации-разработчика произвести ПО требуемой сложности в установленные сроки и с требуемым уровнем качества. SEI (Software Engineering Institute) получило заказ от министерства обороны США на проведение исследований в этой области.

В 1993 году выходит отчет SEI: CMM SW - Capability Maturity Model for Software – Модель технологической зрелости организации-разработчика ПО.

Подробнее: [Легенда о CMM](#).

#### 4.4.2. CMM. Модель технологической зрелости

##### Зрелые и незрелые организации

Исследователи SEI пошли достаточно простым путем. Следуя TQM, оценку зрелости организаций они решили проводить на основе анализа выполняемых этой организацией процессов по разработке ПО. При этом считалось (а это – в духе ISO9000), что организация является тем более зрелой (более предсказуемой), чем более установленными являются применяемые процессы.

Первые исследования организаций с этих позиций показали, что организации находятся на разных уровнях зрелости – была проведена классификация этих уровней, разработаны методы оценки уровня организации и предложены способы повышения уровня зрелости организации. Все это вместе и составляет модель технологической зрелости организации, или модель зрелости ее технологических процессов.

Подробнее: [Зрелые и незрелые организации](#).

##### Модель технологической зрелости

В CMM дается следующее определение: Модель технологической зрелости - это описание стадий эволюции, которые проходят организации-разработчики по мере того, как они (организации) определяют, реализуют, измеряют, контролируют и совершенствуют процессы создания ПО. Модель помогает выбрать адекватную стратегию усовершенствования процессов, предоставляет методическую основу для определения текущего уровня их совершенства и выявления проблем, критичных для качества разрабатываемого ПО.

Основу модели CMM составляют следующие фундаментальные понятия:

- Process (технология, технологический процесс, процесс) - последовательность шагов (действий), предпринимаемых с заданной целью. Более точно, процесс определяется так: Производственный процесс - набор операций, методов, практик и преобразований, используемых разработчиками для создания и сопровождения

ПО и связанных с ним продуктов (например, планов проекта, проектных документов, кодов, сценариев тестирования и руководств пользователя).

- **Process Capability** (продуктивность, совершенство технологии/процесса) - диапазон результатов, которые можно ожидать от организации, соблюдающей данный технологический процесс. Это понятие имеет отношение к будущим проектам, но базируется на фактических характеристиках технологии, достигнутых на предыдущих проектах.
- **Process Performance** (производительность технологии/процесса) - фактические результаты, достигнутые организацией, соблюдающей данную технологию/процесс. Это понятие ассоциируется с уже выполненными проектами.

Таким образом, производительность фокусируется на достигаемых результатах, в то время как его продуктивность опирается на ожидаемые результаты.

- **Process Maturity** (зрелость технологии) - степень определенности, управляемости, наблюдаемости, контролируемости и эффективности процесса, технологии. Фактически, это индикатор полноты технологии и степени последовательности (настойчивости) организации в ее применении на всех проектах. Зрелость определяет потенциал дальнейшего роста совершенства технологии/процесса.

Подробнее: [Обзор модели CMM](#)

#### 4.4.3. CMM. Пять уровней зрелости

Разработчики модели CMM (SEI) определили пять уровней технологической зрелости, по которым заказчики могут оценивать потенциальных поставщиков (претендентов на получение контракта), а поставщики могут совершенствовать процессы создания ПО. Каждому из уровней технологической зрелости внутри модели CMM дано следующее краткое определение:

1. **Начальный (Initial)**. Технология разработки ПО характеризуется как произвольная (импровизированная), в некоторых случаях — даже хаотическая. Лишь некоторые процессы определены, успех всецело зависит от усилий отдельных сотрудников.
2. **Повторяемый (Repeatable)**. Базовые процессы управления проектом ПО установлены для отслеживания стоимости, графика и функциональности выходного продукта. Необходимая дисциплина соблюдения установленных процессов имеет место и обеспечивает возможность повторения успеха предыдущих проектов в той же прикладной области.
3. **Определенный (Defined)**. Управленческие и инженерные процессы задокументированы, стандартизованы и интегрированы в унифицированную для всей организации технологию создания ПО. Каждый проект использует утвержденную, адаптированную к особенностям данного проекта, версию этой технологии.
4. **Управляемый (Managed)**. Детальные метрики (объективные данные) о качестве исполнения процессов и выходной продукции собираются и накапливаются. Управление процессами и выходной продукцией осуществляется по количественным оценкам.
5. **Оптимизируемый (Optimized)**. Совершенствование технологии создания ПО осуществляется непрерывно на основе количественной обратной связи от процессов и плотного внедрения инновационных идей.

Подробнее: [Пять уровней зрелости](#)

#### 4.4.4. СММ. Определение модели зрелости

СММ. Структура модели зрелости

Модель зрелости должна дать ответ на два вопроса:

- На каком уровне зрелости находится организация:
- Что надо делать, чтобы перейти на следующий уровень?

Модель зрелости СММ является гибкой – она не содержит четких и конкретных (формализованных) указаний на этот счет, а дает некоторую схему поиска ответов на поставленные вопросы и рекомендации по ее использованию. По мнению разработчиков, это расширяет применимость модели.

Структура (схема) модели СММ содержит следующие основные элементы:

- **Группы ключевых процессов.** Каждый уровень зрелости содержит описание группы ключевых процессов, которые должны выполняться на этом уровне.
- **Цели.** Для каждого ключевого процесса определены цели, которые нужно достигнуть для перехода на следующий уровень. Цели (целевые установки):
  - служат критерием эффективной реализации группы ключевых процессов в организации
  - выражают объем, границы и смысл каждой группы ключевых процессов
  - после того, как цели будут реализованы на постоянной основе для всех проектов, можно будет сказать, что организация установила уровень продуктивности своего производственного процесса, характеризующийся данной группой ключевых процессов

Кроме того, определяется блок связанных работ, после выполнения которых достигаются цели, и круг проблем, которые необходимо решить для достижения следующего уровня зрелости.

- **Разделы.** Описания ключевых процессов организованы по разделам, которые представляют собой атрибуты, указывающие, являются ли эффективными, повторяемыми и устойчивыми реализация и установление групп ключевых процессов. Ниже перечислены пять основных разделов:
  - *Обязательства по выполнению.* Описывают действия, которые должна выполнить организация, чтобы обеспечить установление и стабильность процесса. Обязательства по выполнению обычно касаются установления организационных политик и поддержки со стороны высшего руководства.
  - *Необходимые предпосылки.* Описывают предварительные условия, которые должны выполняться в проекте или организации для компетентного внедрения производственного процесса, обычно касаются ресурсов, организационных структур и требуемого обучения.
  - *Выполняемые операции.* В разделе «Выполняемые операции» описаны роли и процедуры, необходимые для внедрения группы ключевых процессов. Выполняемые операции обычно включают в себя создание планов и реализацию процедур, выполнение и отслеживание работ, а также, по мере необходимости, выполнение корректирующих действий.

Практики раздела «Выполняемые операции» описывают, что должно быть реализовано для получения продуктивного процесса. Все остальные практики вместе формируют базис, с помощью которого организация может внедрить практики, описанные в разделе «Выполняемые операции».

- *Измерения и анализ.* Раздел «Измерения и анализ» описывает, что необходимо для измерения процесса и анализа результатов измерений. В этом разделе обычно приводятся примеры измерений, с помощью которых можно определить статус и эффективность выполняемых операций.



- *Проверка внедрения.* В разделе «Проверка внедрения» описываются шаги, позволяющие убедиться в том, что операции выполняются в соответствии с установленным процессом. В этот раздел обычно входят проверки и аудиты со стороны руководства и работы по обеспечению качества ПО.
- **Ключевые практики.** Описание каждого раздела ключевых процессов выражается ключевыми практиками и подпрактиками, выполнение которых способствует достижению целей группы. Ключевые практики описывают инфраструктуру и операции, которые дают наибольший вклад в эффективное внедрение и установление группы ключевых процессов.

Подробнее: [Определение модели зрелости](#)  
[Ключевые практики](#)

### **СММ. Группы ключевых процессов**

Уровни зрелости включают следующие группы ключевых процессов:

- Начальный
  - Компетентность специалистов, самопожертвование и героизм
- Повторяемый
  - Управление требованиями
  - Планирование проекта ПО
  - Отслеживание и контроль проекта ПО
  - Управление субподрядом
  - Обеспечение качества ПО
  - Конфигурационное управление ПО
- Определенный
  - Фокус организации на процессах
  - Определение процессов в организации
  - Программа обучения
  - Интегральное управление ПО
  - Разработка программной продукции
  - Координация между группами
  - Коллегиальное рассмотрение (Peer Review)
- Управляемый
  - Количественное управление процессами
  - Менеджмент качества ПО
- Оптимизируемый
  - Предупреждение дефектов
  - Управление изменениями в технологиях\*
  - Управление изменениями в процессах

Подробнее: [Группы ключевых процессов](#)

Пример: [Управление требованиями](#)

#### **4.4.5. СММ. Критерии оценки уровня зрелости**

В СММ предлагаются следующие критерии оценки соответствия организации тому или иному уровню зрелости:

- Целевые установки группы ключевых процессов считаются удовлетворенными, если действующая в организации практика соответствует всем ключевым элементам практики СММ для данной области или их адекватному эквиваленту.

- Группа ключевых процессов считается удовлетворяющей соответствующему уровню, если все целевые установки СММ в данной области удовлетворены и не удовлетворяющей, если полностью не удовлетворена хотя бы одна ее целевая установка.
- Организация считается соответствующей уровню зрелости, если все ключевые области процессов этого и всех нижестоящих уровней удовлетворены и не считается соответствующей, если хотя бы одна ключевая область процессов этого или любого нижестоящего уровня не удовлетворяет СММ.

Подробнее: [Использование СММ](#)

#### 4.4.6. СММ. Вопросы, вопросы, вопросы?

1. Кому и зачем потребовался СММ?
2. Что такое зрелая и незрелая организации?  
*Здесь надо подчеркнуть два аспекта зрелости организации:*
  - Организация, которой можно доверить выполнение сложного проекта
  - Организация, которая работает «правильно»*Первое важнее второго. Второе – один из способов ответа на первый вопрос.*
3. Что такое модель технологической зрелости?  
*Здесь сделать акцент на технологической зрелости, как способе ответа на аспект. И на модели как описаниях эволюций организации.*
4. Основные понятия модели технологической зрелости?
5. Пять уровней зрелости модели СММ. Характеристика уровней.
6. Что такое группы ключевых процессов?
7. Как описываются ключевые процессы группы?
8. Что такое ключевые практики и подпрактики? В чем состоит их роль?  
*Это вопрос о критериях оценки достижения уровня зрелости организации, которые в конечном счете оцениваются через ключевые практики и подпрактики. В ответе надо развернуть эту схему:*
  - уровень достигнут, если удовлетворены все ключевые процессы уровня
  - ключевой процесс удовлетворен, если достигнуты его цели
  - цель достигнута, если выполняются ключевые практики или их аналоги
9. Связь СММ с ISO9000?  
*Дискуссионный вопрос о сравнении схем ISO9000 и СММ*
10. В чем сила и слабость модели СММ? Можете предложить другую модель зрелости организации?  
*Дискуссионный вопрос по анализу схемы СММ (следующий слайд).*

#### 4.4.7. СММ. Резюме: СММ в тезисах

Схематично идею СММ можно представить в виде следующих тезисов:

1. Зрелость организации есть возможность выполнять сложные проекты
2. Зрелость организации определяется через зрелость ее технологических процессов
3. Можно выделить уровни зрелости организаций (процессов). В СММ их пять.
4. Модель зрелости – описание способа оценки уровня зрелости и путей перехода на следующий уровень
5. Модель зрелости описывается:
  - Ключевыми процессами, которые должны выполняться на каждом уровне зрелости

- Каждый ключевой процесс описывается целями и набором разделов – атрибутов, определяющих различные аспекты выполнения процесса
  - Каждый атрибут описывается в виде ключевых практик – отдельных действий и условий, которые должны выполняться
6. Достижение уровня зрелости определяется по критерию:
- уровень достигнут, если удовлетворены все ключевые процессы этого уровня
  - ключевой процесс удовлетворен, если достигнуты все его цели
  - цели процесса достигнуты, если выполняются все ключевые практики всех разделов или их аналоги

Представленная схема дает способ оценки уровня зрелости организации и определения путей перехода на следующий уровень.

## 4.5. ISO15504: аттестация, определение зрелости и усовершенствование процессов

### 4.5.1. ISO15504. Причины и история создания

Вышедший в 1993 году стандарт CMM SW давал достаточно ясное представление модели зрелости организаций и процессов. Одним из основных свойств этого стандарта являлась недостаточная четкость критериев оценки. При применении стандарта возникали вопросы:

- Каковы могут быть аналоги ключевых практик?
- Как быть, если выполняется только часть ключевых практик?
- Можно ли считать, что ключевая практика частично и как это оценить?

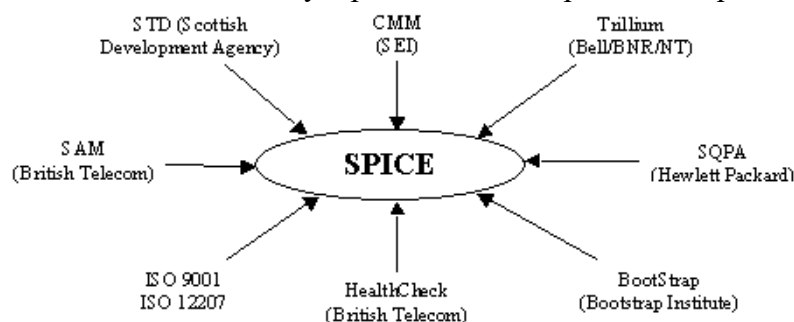
Это качество CMM существенно усложняло сертификацию на соответствие CMM.

Причины этого «недостатка» состояла в том, что:

- Формально CMM не стандарт, а отчет, имеющий рекомендательный характер.
- CMM – основа для разработки стандартов
- Сертификацию на соответствие CMM проводит только сертифицированные SEI специалисты, которые должны пройти соответствующий курс и сдать экзамен.

Надо сказать, что проблемой оценки и выбора организаций, способных выполнять сложные ИТ проекты было озабочено не только министерство обороны США. Процессный подход к организации любого вида работ (в духе TQM и ISO9000) к тому времени уже сложился окончательно, и в 1991 г. ISO инициировала работу по созданию единого стандарта оценки программных процессов. Первоначально этот стандарт получил рабочее название SPICE - Software Process Improvement and Capability dEtermination - определение возможностей и улучшение процесса создания программного обеспечения.

Основная цель SPICE состояла в создании международного стандарта, в котором был бы учтен весь накопленный опыт в области разработки ПО. Стандарт SPICE унаследовал многие черты более ранних стандартов (см. рисунок). Для этого пришлось прибегнуть к повышению уровня детализации стандарта. Следствием такого основательного подхода является большой объем стандарта: документация к нему содержит около 500 страниц.



В 1998г. вышла официальная версия стандарта под названием ISO/IEC TR 15504 CMM: Information Technology - Software Process Assessment", которая на данный момент существует в качестве рабочей версии (технического отчета). В отличие от многих стандартов ISO/IEC TR 15504 находится в открытом доступе (). Издан перевод стандарта на русский язык [04].

#### **4.5.2. ISO15504. Назначение и структура стандарта**

ИСО/МЭК ТО 15504 предоставляет основу для аттестации процессов жизненного цикла программных средств, определения зрелости процессов и совершенствования процессов.

Аттестация исследует процессы, используемые организацией, чтобы определить, насколько эффективно они достигают своих целей. Аттестация характеризует текущую деятельность организационной единицы в терминах зрелости выбранных процессов.

Результаты аттестации могут быть использованы для совершенствования процессов или определения зрелости процессов путем анализа результатов аттестации в контексте бизнес-потребностей организации и выявления сильных и слабых сторон процессов, а также сопряженных с ними рисков.

На слайде показаны общий вид зависимостей между аттестацией процессов, совершенствованием процессов и определением зрелости процессов, а также показано место различных компонентов ИСО/МЭК ТО 15504 в процессах.

- Аттестация
  - является документированным процессом (описан в ч. 3,4);
  - выраженным в терминах эталонной модели (ч. 2);
  - может использоваться как в целях Усовершенствования процессов (ч. 7), так и в целях Определения Зрелости (ч. 8).
- Проведение аттестации
  - требует модели (или моделей), совместимых с эталонной моделью (ч. 4, 5),
  - проверка совместимости которой описана в ч. 2.
- Ведущий аттестатор
  - отвечает за соответствие аттестации этим правилам
  - необходимые для этого навыки и компетентность описаны в ч. 6.

### 4.5.3. ISO15504. Структура эталонной модели

Эталонная модель состоит из двух измерений:

- Измерения «Процесс», содержащего перечень аттестуемых процессов ЖЦ ПО.
- Измерения «Зрелость», содержащего приложимый к любому процессу набор атрибутов, представляющих собой измеримые характеристики, необходимые для управления процессом и повышения зрелости его выполнения.

#### ISO15504. Измерение «Процесс»

Измерение «Процесс» представляет расширенный и уточненный вариант процессов, представленных в стандарте ISO 12207. В продвинутой версии выделяются:

- Тип процесса. Выделяются пять типов процессов: три типа для первого уровня (базовый, расширенный и новый) и два для второго (составляющий и расширенный составляющий), определяемые следующим образом:
  - базовый — процесс из 12207;
  - расширенный — расширение процесса из 12207;
  - новый — процесс, не описанный в 12207;
  - составляющий — часть процесса из 12207;
  - расширенный составляющий — расширенная часть процесса из 12207
- Три группы и пять категорий. Процессы делятся на три группы (как в ISO12207) и на пять категорий:
  - Основные процессы:
    - ✓ *CUS: Потребитель-поставщик.* Процессы, непосредственно затрагивающие потребителя, поддерживающие разработку и передачу программного средства потребителю и обеспечивающие правильную эксплуатацию и использование программного продукта и/или услуги.
    - ✓ *ENG: Инженерная.* 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.
  - Вспомогательные процессы:
    - ✓ *SUP: Вспомогательная.* Процессы, которые могут быть использованы любыми другими процессами (включая и другие вспомогательные процессы) в различных пунктах жизненного цикла программного средства.
  - Организационные процессы:
    - ✓ *MAN Управленческая.* Процессы, содержащие общие действия, которые могут быть использованы теми, кто управляет проектом любого типа или процессом в рамках жизненного цикла программного средства.
    - ✓ *ORG: Организационная.* 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

Подробнее: [ISO 15504. Процессы ЖЦ ПО](#)

#### ISO15504. Измерение «Зрелость»

В измерении «Зрелость» эталонной модели мера зрелости основывается на наборе атрибутов процессов (process attribute - PA). Атрибуты процессов используются для опре-

деления того, достиг ли процесс определенной способности. Каждый атрибут является мерой конкретного аспекта зрелости процесса. Атрибуты, в свою очередь, оцениваются в процентах, что дает дополнительное понимание конкретных аспектов зрелости процессов, необходимое для усовершенствования процессов и определения их зрелости.

В эталонной модели ISO15504 в отличие от CMM применяется шесть уровней зрелости процессов со следующими атрибутами:

1. Неполный процесс (Incomplete). Процесс не реализован, или не способен достичь итога процесса. На данном уровне доказательства систематического обладания любым из предписанных атрибутов отсутствуют либо недостаточны.
2. Выполняемый (Performed) - реализованный процесс достигает итога процесса.
  - РА 1.1 Выполнение процесса - степень, в которой процесс достигает соответствующего результата процесса, преобразуя идентифицируемые входные рабочие продукты в идентифицируемые выходные рабочие продукты. В случае обладания данным атрибутом в полной мере:
    - будут понятны объем выполняемых работ и рабочие продукты, которые надо произвести;
    - будут получены рабочие продукты, поддерживающие достижение итога процесса.
3. Управляемый (Managed) - ранее описанный осуществляемый процесс выполняется теперь под управлением, основанном на определенных целевых показателях (т.е., планируется, отслеживается, верифицируется и настраивается).
  - РА 2.1 Управление выполнением
  - РА 2.2 Управление рабочими продуктами
4. Устоявшийся (Established) - ранее описанный управляемый процесс теперь выполняется на основе заданного процесса, основанного на правильных с точки зрения программной инженерии принципах и способного достичь своего назначения.
  - РА 3.1 Задание процесса
  - РА 3.2 Обеспечение процесса ресурсами
5. Предсказуемый (Predictable) - ранее описанный устоявшийся процесс теперь устойчиво выполняется в заданных пределах для достижения назначения процесса.
  - РА 4.1 Измерение
  - РА 4.2 Количественное управление процессом
6. Оптимизируемый (Optimizing) - ранее описанный предсказуемый процесс теперь динамически адаптируется и изменяется для того, чтобы эффективно отвечать соответствующим текущим и проектируемым бизнес-целям организации.
  - РА 5.1 Изменение процесса
  - РА 5.2 Непрерывное усовершенствование

Подробнее: [Измерение Зрелость](#)

### ISO15504. Рейтинги атрибутов

Атрибут процесса представляет собой измеримую характеристику любого процесса, как и определено выше. Шкала рейтингов представляет собой процентную шкалу от единицы до ста процентов, представляющую степень обладания атрибутом. При этом, устанавливается качественная калибровка шкалы рейтингов:

<b>Код</b>	<b>Название</b>	<b>%</b>	<b>Комментарий</b>
NA	Not Achieved - Не обладает	0% - 15%	Доказательства того, что аттестуемый процесс обладает заданным атрибутом, отсутствуют либо недостаточны
A	Achieved -	16% - 50%	Существуют доказательства разумного систематическо-

	Обладает частично		го подхода к заданному атрибуту и того, что аттестуемый процесс обладает им в некоторой степени. Некоторые аспекты достижения могут быть непредсказуемыми.
L	Largely achieved - Обладает в основном	51% - 85%	Существуют доказательства разумного систематического подхода к заданному атрибуту и того, что аттестуемый процесс обладает им в значительной степени. Выполнение процесса может варьироваться в некоторых областях или организационных единицах.
F	Fully achieved - Обладает полностью	86% - 100%	Существуют доказательства полного и систематического подхода к заданному атрибуту и того, что аттестуемый процесс обладает им в полной мере. В заданной организационной единице отсутствуют заметные недостатки

Подробнее: [Модель уровней зрелости процессов](#)

#### 4.5.4. ISO15504. Процесс аттестации

В ISO155404 процесс аттестации представлен как документированный процесс в виде набора инструкций и процедуры для проведения аттестации. Основные требования к процессу аттестации состоят в том, что в зависимости от подхода, документированный процесс должен обеспечивать указания по следующим темам:

- Роли и обязанности
- Применение инструментальных средств и методик
- Требуемые ресурсы
- Последовательности видов деятельности и процедур, принадлежащих следующим категориям:
  - планирование;
  - сбор данных;
  - подтверждение данных;
  - формирование рейтингов процесса.

Процесс аттестации начинается с выбора совместимой модели, требования к которой сформулированы во второй главе стандарта. Вкратце, совместимая модель, это модель:

- которая подходит для конкретного назначения аттестации процессов;
- чьи фундаментальные элементы могут быть сопоставлены и сопоставляются с измерениями «процесс» и «зрелость» эталонной модели;
- которая содержит набор показателей для применения во время аттестации для сбора информации о процессах и их атрибутах;
- которая имеет формальный механизм преобразования информации, собранной с применением модели, в рейтинги атрибутов процессов, как описано в стандарте.

Вспомогательные инструменты и инструментальные средства. Документированный процесс аттестации должен поддерживаться различными инструментами и инструментальными средствами для сбора информации, ее обработки и представления. Для некоторых аттестаций вспомогательные инструментальные средства и инструменты могут быть ручными и основанными на бумажных документах (формы, анкеты, проверочные листы и т. д.). В некоторых случаях объем и сложность аттестационной информации приводят к потребности во вспомогательных инструментальных средствах, ориентированных на применение компьютеров.

Факторы успеха аттестации процессов. Следующие факторы существенны для успешной аттестации процессов:

- Обязательства заказчика и аттестатора. Заказчик аттестации должен взять на себя обязательства по достижению установленных целей аттестации, чтобы обеспечить полномочия для проведения аттестации в организации. Эти обязательства требуют, чтобы для проведения аттестации были предоставлены необходимые ресурсы, время и персонал. Обязательства заказчика аттестации и аттестаторов чрезвычайно важны для достижения целей аттестации.
- Мотивация – поддержка процессов, а не поиск виноватых. Позиция руководства организации и документированный процесс аттестации, посредством которого собирается информация, оказывают существенное влияние на результат аттестации. Таким образом, руководство организации должно мотивировать участников быть открытыми и конструктивными. Аттестация процессов концентрируется на процессе, а не на производительности членов организационной единицы, выполняющих процесс. Ее цель в том, чтобы сделать процессы более эффективными, чтобы поддерживать определенные бизнес-цели, а не в том, чтобы возложить вину на сотрудников.

Обеспечение обратной связи и поддержание в ходе аттестации атмосферы, способствующей открытому обсуждению предварительных выводов, помогает обеспечить значимость выходных данных аттестации для организационной единицы. Организация должна осознавать, что участники являются главным источником знаний и опыта относительно процесса и что они имеют хорошую возможность выявить потенциальные слабости.

- Конфиденциальность. Внимание к конфиденциальности источников информации и документации, собранных в ходе аттестации, является существенным для обеспечения информационной безопасности. Если используются методики обсуждений, особое внимание должно быть уделено тому, чтобы участники не ощущали, что им что-либо угрожает и не имели бы причин беспокоиться относительно конфиденциальности. Часть предоставленной информации может быть собственностью организации. Таким образом, важно предусмотреть адекватные рычаги управления такой информацией.
- Релевантность – уверенность в выгоде аттестации. Сотрудники организационной единицы должны быть уверены, что аттестация приведет к определенным выгодам, которые коснутся их прямо или косвенно.
- Доверие. Заказчик аттестации, а также руководство и персонал организационной единицы должны быть уверены, что аттестация принесет результат, являющийся объективным и характеризующим объем аттестации. Важно, чтобы все стороны были уверены в том, что аттестаторы имеют должный опыт аттестации, достаточно беспристрастны и имеют должное понимание организационной единицы и ее бизнеса для того, чтобы проводить аттестацию.

Подробнее: [Руководство по проведению аттестации.](#)

Дополнительно:

[Усовершенствование процессов](#)

[Определение зрелости процессов](#)



#### 4.5.5. ISO15504. Компетентность аттестаторов

Вопросам компетентности посвящена отдельная глава стандарта. Схема требований к компетентности аттестаторов представлена на слайде:

- Для проведения аттестации аттестаторы демонстрируют свою компетентность
- Компетентность является результатом:
  - знания процесса, относящегося к программным средствам;
  - владения основными технологиями ISO 15504, включая эталонную модель, эталонные модели, методы и инструментальные средства, а также процессы выставления рейтингов;
  - личных качеств, способствующих эффективной работе;
- Знания, навыки и личные качества приобретаются в результате образования, специальной подготовки и опыта
- Альтернативой демонстрации компетентности является подтверждение образования, специальной подготовки и опыта.

В стандарте также оговаривается, что аттестаторы должны обладать следующими личными качествами:

- Эффективное письменное и устное общение
- Дипломатичность
- Ответственность
- Настойчивость и умение преодолевать сопротивление
- Рассудительность и лидерство
- Прямота
- Способность к взаимопониманию

Подробнее: [Руководство по компетентности аттестаторов](#).

#### 4.5.6. ISO15504. Вопросы, вопросы, вопросы

1. В чем ISO15504 похож на CMM?
2. Чем ISO15504 отличается от CMM?
3. Что такое эталонная модель стандарта ISO15504?
4. Измерение «Процесс» эталонной модели ISO15504. Классификация и типы процессов.
5. Измерение «Зрелость» эталонной модели ISO15504. Уровни зрелости и атрибуты.
6. Принципы оценки атрибутов эталонной модели. Рейтинги атрибутов.
7. Схема проведения процесса аттестации. Факторы успеха процесса аттестации.
8. Компетентность аттестаторов и схема ее подтверждения.

#### 4.5.7. ISO15504. Резюме: ISO15504 в тезисах

Схематично идею ISO15504 можно представить в виде следующих тезисов:

1. Назначение стандарта состоит в аттестации, усовершенствовании и определении зрелости процессов создания ПО.
2. Основу стандарта составляет эталонная модель процессов и их зрелости. Эталонная модель имеет два измерения: «Процессы» и «Зрелость».
3. Измерение «Процессы» содержит классификацию процессов ЖЦ ПО. Эта классификация является развитием стандарта ISO12207 и включает:
  - три группы и пять категорий процессов
  - разделение процессов (по отношению в ISO12207) на базовые, расширенные, новые, составляющие и расширенные составляющие

4. В отличие от СММ, в измерении «Зрелость» представлено 6 уровней зрелости процессов, по каждому из которых установлены атрибуты, отражающие достижение процессом уровня зрелости. Значения атрибутов оцениваются в процентах от полного достижения атрибута. Для качественной оценки вводятся рейтинги атрибутов.
5. Аттестация процессов составляет основу для их оценки и усовершенствования. Аттестация процессов:
  - состоит в определении значений рейтингов атрибутов процессов
  - начинается в выборе модели процессов и их зрелости аттестуемой организации, совместимой с эталонной моделью стандарта
  - является документированным процессом, представленным в стандарте в виде инструкций и регламентированной процедуры аттестации
  - проводятся аттестаторами, требования к компетентности которых также прописаны в стандарте
6. Оценка зрелости и усовершенствование процессов выполняются по результатам аттестации процессов и также являются документированными процессами стандарта.

## **Рекомендуемая литература**

### **□ Основная**

- О.1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Информационная технология. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ. ()
- О.2. Марк Паулк и др. Модель зрелости процессов разработки программного обеспечения - Capability Maturity Model for Software (CMM) Интерфейс-Пресс. 2002 г. · 256с.
- О.3. Оценка и аттестация зрелости процессов создания и сопровождения программных средств и информационных систем (ISO/IEC TR 15504 CMM) / Пер.с англ. А.С. Агапов, С.В. Зенин, Н.Э. Михайловский, А.А. Мкртумян А.А. - М.: Книга и бизнес, 2001. - 348с. ISBN: 5-212-00884-0

### **□ Дополнительная**

- Д.1. Терехов А.А., Туньон В. Современные модели качества программного обеспечения (обзор ISO9000, CMM SPICE)  
<http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/misc/qs.htm>
- Д.2. Назаренко Ю.А. Технологическая зрелость IT организаций.  
<http://www.noumen.ru/go/company/obj1041600305/obj1043060989>

## Использованные источники

При разработке материалов лекции использовались следующие источники:

№	Источник	Темы лекции	Слайды
1	Что такое качество? <a href="http://www.iso9000.ru/library/mngmnt.htm">http://www.iso9000.ru/library/mngmnt.htm</a>	5.1.1. Что такое качество?	
2	Стадии развития философии качества. <a href="http://www.iso9000.ru/library/mn_sevol.htm">http://www.iso9000.ru/library/mn_sevol.htm</a>	5.1.2. Эволюция методов обеспечения качества	
3	Клименко К.К. ISO-9000 - это просто. <a href="http://www.m2bc.ru/qs_iso_is_simple">http://www.m2bc.ru/qs_iso_is_simple</a>	5.2.3. ISO9000. Структура документов СК	
4	Оценка и аттестация зрелости процессов создания и сопровождения программных средств и информационных систем (ISO/IEC TR 15504) ISBN: 5-212-00884-0/ Изд: АйТи, Книга и бизнес., 2001. – 348 с. <a href="http://www.ntrlab.ru/rus/method/iso15504/15504-intro.html#_Тoc495139005">http://www.ntrlab.ru/rus/method/iso15504/15504-intro.html#_Тoc495139005</a>		
	Принципы системы менеджмента качества (стр. 23-28)	ISO9000. Фундаментальные требования	
5	Международные стандарты ISO серии 9000. <a href="http://www.m2bc.ru/qs_iso-scheme">http://www.m2bc.ru/qs_iso-scheme</a>	ISO9000. Как работает система управления качеством	
6	ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Информационная технология. ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ		
	6.3 Процесс обеспечения качества	ISO12207. Процесс обеспечения качества	
	7.3 Процесс усовершенствования	ISO12207. Процесс усовершенствования	
7	Марк Паулк и др. Модель зрелости процессов разработки программного обеспечения - Capability Maturity Model for Software (СММ) Интерфейс-Пресс. 2002 г. · 256с.	СММ. Зрелость организаций и процессов	
8	Оценка и аттестация зрелости процессов создания и сопровождения программных средств и информационных систем (ISO/IEC TR 15504 СММ) / Пер.с англ. А.С. Агапов, С.В. Зенин, Н.Э. Михайловский, А.А. Мкртумян А.А. - М.: Книга и бизнес, 2001. - 348с. ISBN: 5-212-00884-0	ISO15504: аттестация, определение зрелости и усовершенствование процессов	