

# Метрология, стандартизация и качество программного обеспечения

В.И.Княев

Научно-исследовательский институт  
информационных технологий СПбГУ

2006 г.

---

---

---

---

---

---

---

## Тема занятия (тема 7):

### Общие принципы стандартизации в области реализации и управления качеством

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

## Определение стандарта

Стандарт – нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием устойчивых возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, принятый (утвержденный) признанным органом (предприятием).

Стандарты достигаются в значительных результатах достижения технического опыта, цель их применения – получение максимальной пользы для общества.

**Ключевые  
слова**

Стандарты являются наиболее массовым видом документов, используемых для реализации деятельности изготовителя, оценки качества деятельности и продукта

КСИ

---

---

---

---

---

---

---



### Нетривиальный пример: борьба за чистоту C++

Представители Великобритании в ISO **возражают против предложения** корпорации Microsoft ускорить утверждение спецификации C++/Common Language Infrastructure, которые предоставят разработчикам возможность напрямую создавать приложения для архитектуры .NET на языке программирования C++

---

---

---

---

---

---

---



### Нетривиальный пример: борьба за чистоту C++

Представители Великобритании в ISO **возражают против предложения** корпорации Microsoft ускорить утверждение спецификации C++/Common Language Infrastructure, которые предоставят разработчикам возможность напрямую создавать приложения для архитектуры .NET на языке программирования C++

---

---

---

---

---

---

---



### Нетривиальный пример: борьба за чистоту C++

«Спецификации C++/CLI представляют собой набор расширений C++ , содержащий некоторые базовые технологии Microsoft .NET. Это позволит разработчикам создавать приложения в среде .NET на C++ , минуя промежуточный этап организации доступа к этой среде».

Главный архитектор «Microsoft C++/CLI» Херб Саттер  
(Herbert Satter)

---

---

---

---

---

---

---



### Нетривиальный пример: борьба за чистоту C++

Окончательный вердикт комитета ISO:

«Спецификации C++/CLI слишком отличаются от стандарта ISO для C++ , для того чтобы присваивать им имя, связанное с C++» , – говорится в документе, направленном в адрес ISO представителями Великобритании .

«Если оба языка будут фигурировать под одним и тем же именем, могут возникнуть разногласия, а это нанесёт значительный ущерб стандартизированному языку, всей отрасли и создаст нежелательный прецедент».

11

а

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



### Второй нетривиальный пример: попытка Microsoft утвердить формат Office OpenXML в качестве стандарта ISO

27 августа 2007 г. Россия в числе прочих стран – членов международной организации ISO проголосовала за то, чтобы формат **Office Open XML** был принят в качестве международного стандарта ISO.

Серьезный интерес ИТ-сообщества вызвал тот факт, что при своем положительном решении представители России не внесли никаких замечаний и дополнений к стандарту.

12

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



### Второй нетривиальный пример:

В сентябре 2007 г. стандарт офисных файлов **Open XML** так и не был принят в качестве международного стандарта ISO.

**Open XML** поддержали 53% проголосовавших, 26% стран проголосовали «против». Таким образом, необходимые для принятия две трети голосов не были набраны.

Microsoft не намерена сдаваться, собирается учесть имеющиеся претензии и замечания к своей разработке с тем, чтобы в феврале 2008 г. все же добиться ратификации **Open XML** в качестве стандарта ISO.

13

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

### International Organization for Standardization (ISO)

**Основная цель** – содействие развитию стандартизации на добровольной основе во всем мире для обеспечения международного товарообмена и расширения сотрудничества в области интеллектуальной, технической и экономической стандартизации государств, компаний и частных лиц.

**Ключевые слова**

Создана в 1946 году 26 членами, по одному от каждой страны-участника (Российский стандарт России входит в ИСО в качестве члена-корреспондента).

14
 

а/кк

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

### International Organization for Standardization (ISO)

Вся работу по разработке, согласованию и утверждению документов проводят технические комитеты ISO (TC), подкомитеты (SC) и рабочие группы (WG).

Их общее число – свыше 1800 в разных странах.

Каталог ISO к настоящему времени насчитывает более **9300 стандартов** в обширной области производства и оказания услуг.

**ТС 176 – «Менеджмент качества и обеспечение качества»** (Quality Management & Quality Assurance, 1979 г.)

15
 

а

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

### International Electrotechnical Commission (IEC) – 1906 г.

Деятельность IEC охватывает 80% населения Земли, потребляющего 95 % производимой электроэнергии.

IEC разрабатывает международные стандарты в области электротехники, радиосвязи и соответствующего приборостроения.

В настоящее время – **около 2 тысяч стандартов**. Они более технически проработаны, чем стандарты ISO вследствие сугубо технической направленности и почти вековой традиции.

16
 

а

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



### European Quality Management Organization (EQMO) – 1956 г.

Содействие, распространение, совершенствование теоретических принципов и практических методов менеджмента качества, надежности и безопасности продуктов и услуг.

### European Committee for Standardization (ESC) – 1961 г.

Учредители: Европейское экономическое сообщество и Европейская ассоциация свободной торговли.

Включает национальные организации по стандартизации 18 стран (Россия не входит). Рабочие органы – 146 технических комитетов.

17

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



### European Committee for Standardization (ESC) – 1961 г.

Основная деятельность ESC – разработка «европейских» стандартов, документов по гармонизации для устранения технических барьеров в торговле и обмене технологиями между европейскими странами, а также взаимного признания результатов испытаний продукции.

В сферу деятельности ESC входит организация и распространение сети независимых испытательных лабораторий, центров сертификации и аккредитации в области качества и безопасности.

18

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



Уровень	Документ	Назначение	Принимает
Международный	Международный стандарт (ISO) Публикации (IEC) Международные классификаторы (IC)	Определяет передовой уровень развития мировой науки и техники	ISO, IEC, IEEE и др.
Региональный	Европейские стандарты (EN) Межгосударственные стандарты (ГОСТ)	Определяет уровень безопасности произведенного продукта или услуги	ESC, ESELEC, Межгосударственный совет СНГ, и т.д.
Национальный	Государственные и национальные стандарты (ГОСТ). Стандарты обществ (СТО)	(Защита потребителя от некачественной продукции)	Национальные комитеты по стандартизации Научные и инженерные общества

19

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



### Предпосылки появления стандартов ISO в области качества

После Второй Мировой войны (1947-1950 гг.) в связи с появлением военного блока НАТО требования по качеству были сформулированы в военном ведомстве США (Ministry of Defence), в результате чего появились:

- «05 series MOD Quality Standards» («Стандарты Министерства обороны серий 05»)
- «Allied Quality Assurance Publication (AQAP) series of NATO (North Atlantic Treaty Organisation) Standards» («Союзнические Публикации по Обеспечению Качества НАТО»)

20

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



### Предпосылки появления стандартов ISO в области качества

С целью уменьшения числа этих стандартов и многочисленных механизмов оценок Британский Институт Стандартов (British Standard Institute – BSI) переработал военные стандарты для применения на предприятиях, поддерживающих коммерческие рынки, в результате чего в 1979 г. появились публикации BS 5750, части 1-3.

В конечном итоге необходимость в международном стандарте привела к тому, что в 1987 г. Технический Комитет ISO №176 (ISO/TC 176) разработал **серию стандартов ISO 9000**, взяв за основу стандарт BS 5750.

21

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



### Предпосылки появления стандартов ISO в области качества

Переработанная версия **ISO 9000:1994** была выпущена в 1994 году.

В свою очередь Европейский комитет по стандартизации (ESC) подготовил и выпустил европейский региональный стандарт EN 29000, практически идентичный ISO 9000.

В настоящее время подготовлен и введен в действие стандарт **ISO 9000 : 2000**.

22

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

Семейство стандартов  
ISO 9000:1994

23

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

Область применения стандартов ISO 9000:1994

Стандарты семейства ISO 9000 определяют минимальные требования, которые поставщик должен в обязательном порядке выполнить для предоставления продукции потребителю в соответствии с его требованиями.

Стандарты ISO 9000 имеют своей целью оказать помощь потребителям в определении поставщиков, обладающих надежной и эффективной Системой качества.

Требования современного стандарта ISO 9001:2015 направлены на помощь поставщика в создании и поддержании совершенства качества.

20

КС

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

Структура серии ISO 9000

СТАНДАРТЫ И РУКОВОДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА

ОСНОВНЫЕ СТАНДАРТЫ

ДЛЯ ДОГОВОРНЫХ СИТУАЦИЙ

ДЛЯ НЕДОГОВОРНЫХ СИТУАЦИЙ

ISO 9001  
ISO 9002  
ISO 9003

ISO 9004

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

АУДИТ СИСТЕМ КАЧЕСТВА

СЛОВАРЬ СТАНДАРТОВ ПО ОБЪЕКТИВНОМУ КАЧЕСТВУ. КРИТЕРИИ ВЫБОРА

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ISO 10011/1  
ISO 10011/2  
ISO 10011/3

ISO 8402  
ISO 9000/1

ISO 10012/1  
ISO 10012/2

РЕКОМЕНДАЦИИ

По применению ISO 9001, 2, 3

По применению ISO 9004/1

По созданию Руководства по качеству и документам по качеству

По проведению обучения и т.д.

По определенным видам деятельности

ISO 9000/2  
ISO 9000/3  
ISO 9000/4

ISO 9004/2  
ISO 9004/3  
ISO 9004/4

ISO 10013  
ISO 10016

ISO 10005  
ISO 10006  
ISO 10007  
ISO 10014  
ISO 10015

EN 40001  
EN 40002  
ISO 13485  
ISO 13488 И ДР.

21

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

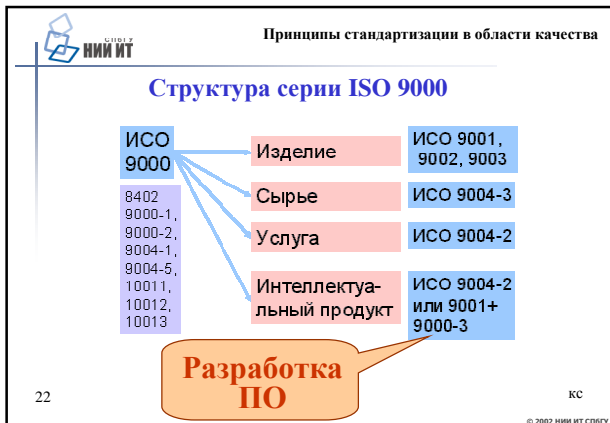
---

---

---

---

7




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

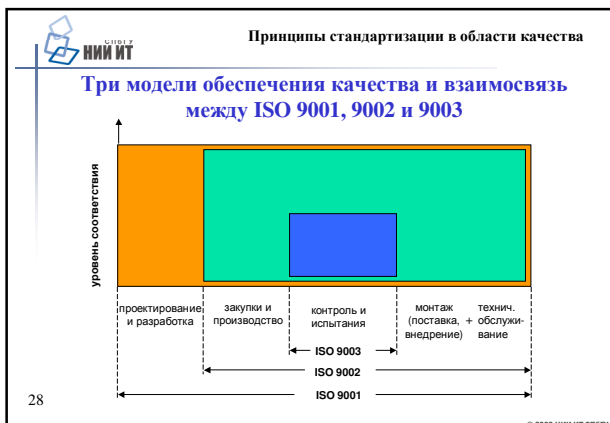
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---





# Принципы стандартизации в области качества

## Три модели обеспечения качества и взаимосвязь между ISO 9001, 9002 и 9003 в разработке ПО

Жизненный цикл производства продукта/услуги



29

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



# Принципы стандартизации в области качества

Международные стандарты семейства ISO 9000 описывают лишь **минимальные требования** (задают **модель** системы качества), которые необходимо выполнить предприятию с точки зрения доказательства производимым своей способности к качеству при работе.

Выбор модели и её реализация – дело рук предприятия. Выполнение требований стандарта – не конечная цель работы предприятия по совершенствованию качества, а лишь хорошее начало такой работы.

В стандартах подробно для каждого элемента определен набор целей, документов, организационных мероприятий и действий, направленных на достижение качества.

30

КСП

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



# Принципы стандартизации в области качества

## Базовые понятия реализации качества

**Руководство качеством** – действия стратегического характера, включающие в себя интегрированный менеджмент всех подразделений предприятия, которые могут повлиять на качество продукции (**Quality Management**).

**Управление качеством** – оперативные меры по обнаружению и регистрации проблем качества, а так же осуществлению действий, направленных на их устранение (**Quality Control**).

**Обеспечение качества** – действия по предвидению возникновения проблем качества и предотвращению возможности их появления (функционирование и совершенствование Системы качества (**Quality Assurance**)).

31

а

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

### Советские предшественники современных систем качества

1. Саратовская система бездефектного изготовления продукции (БИП – 1955).
2. Горьковская система «Качество, надежность, ресурс с первых изделий» (КАНАРСПИ – 1958).
3. Ярославская система научной организации работ по повышению моторесурса (НОРМ – 1962).
4. Львовская систем бездефектного труда (СБТ – 1967).
5. Львовская комплексная система управления качеством продукта на базе стандартизации (КС УКП – 1972).

32

С

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

### Советские предшественники современных систем качества

6. Краснодарская комплексная система повышения эффективности производства (КС ПЭП – 1975).
7. Днепропетровская комплексная система управления качеством продукции и эффективным использованием ресурсов (КС УКП и ЭИР - 1978).
8. Комплексная система повышения эффективности производства качества работы (КС ПЭП и КР – 1979).
9. Система управления производственным объединением и промышленным предприятием на базе стандартизации (СУ ПП и УО – 1980).

33

С

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

### Сфера действия Системы качества

Жизненный цикл

маркетинг и изучение рынка  
 проектирование и разработка продукции  
 планирование и разработка процессов  
 закупки  
 производство или предоставление услуг  
 проверки и контроль  
 упаковка и хранение  
 реализация и распределение  
 монтаж, ввод в эксплуатацию  
 техническая помощь в эксплуатации и обслуживание  
 послепродажная деятельность  
 утилизация или переработка

34

С

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---





### Высшее руководство организации должно:

- определять цели, приоритеты и объекты в сфере качества
- сформулировать и довести до сведения всех работников предприятия политику реализации
- организовать необходимые структуры, разработку, внедрение, сопровождение и развитие СК для проведения заявленной политики и достижения поставленных целей в сфере реализации качества.

---

---

---

---

---

---

---



### При оценивании эффективности СК необходимо дать ответ на пять основных вопросов по каждому оцениваемому процессу:

1. Каким образом определены и идентифицированы процессы и, соответственно, как оформлены документально их методики?
2. Какова полнота развертывания и внедрения процессов согласно спланированным и промоделированным ситуациям?
3. Построены ли система метрик и количественных показателей для измерения и управления процессами?
4. Являются реализуемые процессы эффективными для достижения ожидаемых результатов?
5. Могут ли реализованные процессы гарантировать повторение результата с запланированным качеством продукта?

---

---

---

---

---

---

---



### Проверки системы качества

Проверки СК проводит **сама организация** (первая сторона), **потребители** (вторая сторона) или **независимые органы** (третья) сторона. Проверки второй и третьей стороной обязательны для повышения объективности оценки.

Внутренние проверки СК проводят лица, **выступающие от имени организации**. Они предоставляют сведения для проведения эффективного анализа со стороны руководства, а также для корректирующего, предупреждающего или улучшающего действия.

---

---

---

---

---

---

---



## Проверки системы качества

Проверки СК второй стороной проводят потребители, если рассматривается контракт или серия контрактов. Они обеспечивают **уверенность потребителя** в выборе конкретного поставщика (производителя).

Проверки СК третьей стороной проводят **независимые компетентные органы по сертификации** с целью осуществления регистрации или сертификации, обеспечивая таким образом уверенность в поставщике для любого потенциального потребителя.

41

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



## Объекты проверки и аудита

- Политика в области качества и общее руководство по качеству (наличие, формулировки, полнота, соответствие)
- Организационные и функциональные структуры
- Административные, методологические, рабочие процедуры и процедуры системы качества
- Персонал, оборудование, материальные ресурсы

42

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



## Объекты проверки и аудита

- Рабочие участки, процессы, операции, потоки данных и информационные потоки
- Выпускаемый продукт или оказываемая услуга
- Система аудита, механизм выработки предупреждающих и корректирующих действий
- Документация, отчетность, ведение учета, документооборот

43

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

Международный стандарт менеджмента качества ISO 9000:2000

44

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

---

---



Принципы стандартизации в области качества

Системы менеджмента качества в соответствии со стандартами ISO 9000-2000

Идеология стандарта ISO 9000-2000 в отличие от базовых стандартов ISO 9000-1994 основана не на **бизнес-функциях** и выделенных элементах деятельности организации, а на её **бизнес-процессах**.

Этот стандарт «поощряет применение **процессно-ориентированного подхода** в управлении организацией в целом и её процессами, а также рассматривает его как способ быстрого выявления и реализации возможностей для улучшения деятельности».

45

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---


---

---

---

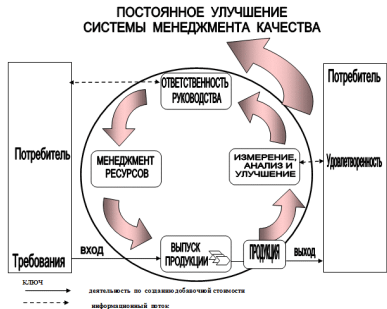
---

---



Принципы стандартизации в области качества

Модель системы менеджмента качества



42

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---

# Принципы стандартизации в области качества

## Базовая основа построения СК

- Концентрация на потребностях заказчика
- Системный подход к управлению
- Активная лидирующая роль руководства
- Вовлечение исполнителей в процессы совершенствования
- Реализация процессного подхода
- Обеспечение непрерывных улучшений
- Принятие решений на основе фактов
- Взаимовыгодные отношения с поставщиками.

43

С

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---

# Принципы стандартизации в области качества

## Базовая основа построения СК

При этом методически в полном соответствии с дисциплиной построения сложных систем в стандарте ISO 9000-2000 предусматривается с одной стороны построение организационной системы «сверху - вниз»:

1. от целей предприятия и его политики – к организационной структуре и формированию бизнес-процессов
2. итеративное развитие организационной системы через механизмы измерения и улучшения.

44

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---

# Принципы стандартизации в области качества

## Концепции, относящиеся к организации

49

© 2002 НИИ ИТ СПбГУ

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

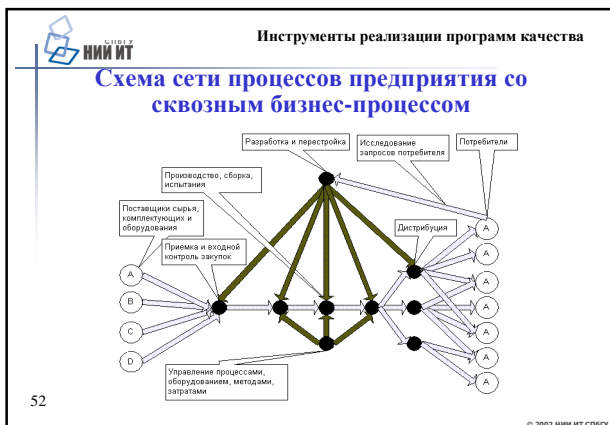
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---



### Выделены 4 класса базовых процессов:

1. Основной (производственный) процесс
2. Процессы административного управления
3. Процессы обеспечения ресурсами (включая трудовые)
4. Процессы контроля и корректировки

---

---

---

---

---

---

---

---

### Общее руководство качеством достигается через управление процессами в организации

Управление процессом включает:

- определение целей и желаемых результатов процесса
- закрепление процесса за его «хозяйником»
- определение необходимых ресурсов, в том числе трудовых, для выполнения процесса
- определение методов и средств выполнения процесса
- управление использованием ресурсов, которые выделены для осуществления данного процесса, включая мотивацию персонала
- наблюдение за ходом процесса с помощью метрик, анализ результатов его выполнения и коррекция хода процесса.

---

---

---

---

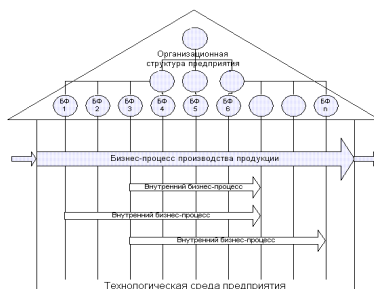
---

---

---

---

### Функции и процессы предприятия




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

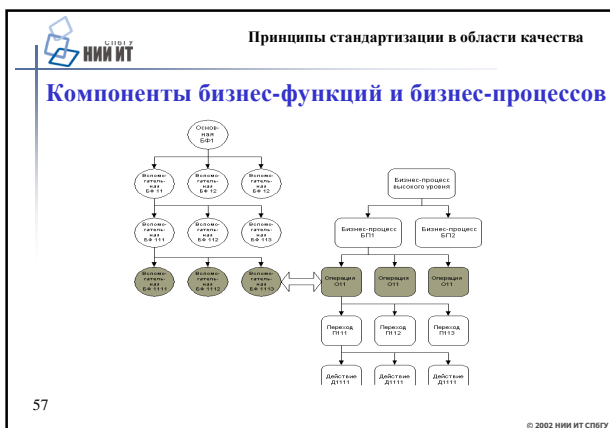
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

Стандарт ISO 9000:2000 рекомендует строить управление процессами «вдоль» процесса по следующим направлениям:

- через структуру самого процесса, внутри которого имеются работы, процедуры, функции, операции, ресурсы, материальные потоки и потоки информации
- через качество промежуточного продукта, данных и информации, протекающих внутри структуры
- через вовлечение в реализацию качества процесса всех его участников

---

---

---

---

---

---

---

---

### Описания и моделирование процессов

- в виде набора диаграмм, которые потом можно «сшить» в единую модель, таких например, как диаграммы в пакете **MS Visio** (самый дешевый, но далеко не самый эффективный вариант, он целесообразен для предприятий численностью до 100 человек)
- в виде уже взаимосвязанных моделей в формате **IDEF0**, **IDEF3** и др. с помощью пакетов моделирования, таких как **BpWin**, **SilverRun** и др. (более дорогой и сложный для освоения, но и более эффективный вариант, его целесообразно применять для предприятий более высокого уровня развития, 100 –1000 человек)

---

---

---

---

---

---

---

---

### Описания и моделирование процессов

- в виде бизнес-модели предприятия (сети процессов), создаваемой с помощью
  - программных пакетов типа **ARIS**,
  - встроенных средств моделирования ERP- систем управления предприятием, таких, как **SAP/R3**, **BAAN**, **Oracle Applications**, **Axapta**, **iRenaissance.ERP** (вариант дорогой, но достаточно эффективный, его использование целесообразно для предприятий численностью свыше 1000 человек и обладающих сложной организационной и процессно-функциональной структурой).

---

---

---

---

---

---

---

---



## Показатели качества процессов

- **точность процесса**, характеризующуюся величиной отклонения параметров продукта на выходе процесса от номинальных значений, установленных в документации (для процесса документо-оборота, например, точность процесса может характеризоваться числом ошибок и несоответствий в разработанных документах)
- **надежность процесса**, характеризующаяся частотой сбоев процесса, приводящих к изменению качества продукта, или временем работы процесса без сбоев
- **производительность процесса** – может измеряться временем выполнения запроса потребителя процесса (время обслуживания)

---

---

---

---

---

---

---

---



- **гармоничность процесса**, характеризующуюся параметрами очередей продуктов на входе и выходе процесса; в качестве таких параметров очередей можно использовать среднюю и максимальную длину очереди, среднее и максимальное время пребывания продукта в очереди, оптимальное время выполнения
- **управляемость процесса**, характеризующуюся величиной отклонения реакции процесса на управляющее воздействие от номинальной величины
- **безопасность процесса**, характеризующуюся частотой сбоев процесса, повлекших за собой критичные последствия для системы
- **эргономичность процесса**, характеризующуюся средним временем утомляемости персонала при выполнении процесса
- **экологичность процесса**, характеризующуюся частотой сбоев процесса, повлекших за собой последствия для окружающей среды.

---

---

---

---

---

---

---

---



## Методология внедрения систем управления качеством

- **разработать и установить** цели в области качества и политику реализации
- **определить** решающие процессы для достижения целей качества
- **разработать** системы показателей для измерения параметров и определения эффективности каждого процесса, направленного на достижение целей качества
- **применять** эти измерения для определения текущей эффективности каждого процесса
- **разработать** методы оценки рисков и способы предотвращения дефектов, снижения необходимости и минимизации доработок
- **искать** возможности по снижению рисков и улучшению эффективности и производительности процессов

---

---

---

---

---

---

---

---



## Методология внедрения систем управления качеством

- **планировать** стратегии, процессы и ресурсы для получения идентифицированных улучшений
- **выполнять** план мероприятий по качеству
- **контролировать** и обобщать результаты улучшений
- **установить и расставить** в порядке важности те улучшения, которые могут давать оптимальные результаты с приемлемыми рисками
- **постоянно сравнивать** полученные результаты с ожидаемыми
- **подвергать ревизии** корректирующие воздействия для определения оптимальных улучшающих процедур

---

---

---

---

---

---

---