

**В. В. Шилов**



---

# **ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ**

## **Управление качеством**

**Москва, 15 июня 2017 года**



## **Функциональные области управления проектами**

# Качество товара и качество услуги

---

**Качество** – это свойство товара или услуги наиболее полно удовлетворять требованиям и пожеланиям потребителя.

Но это понятие “качественное”. 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.

## Переход от обеспечения качества к управлению качеством

---

Цель – не обнаружить и изъять негодные изделия до их отгрузки покупателю, а увеличить выход годных изделий в процессе производства.

Основные этапы этого перехода:

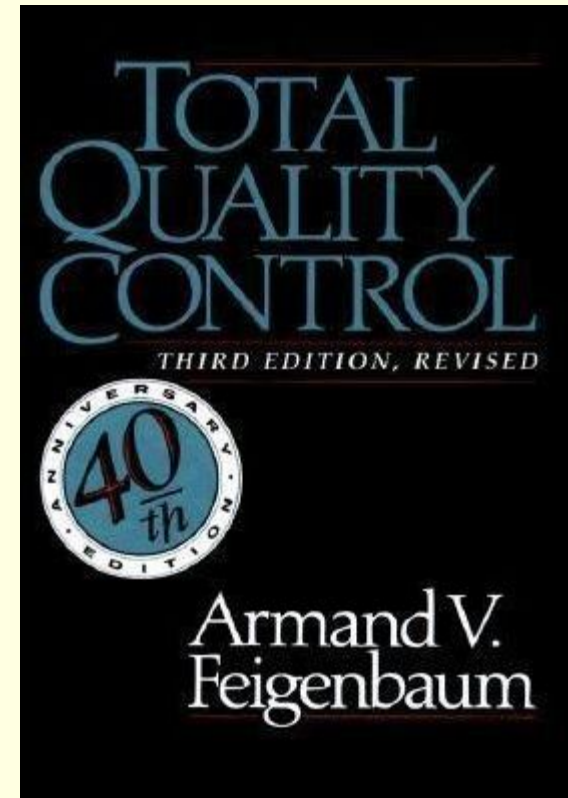
- ❑ **Управление процессами** – переход от контроля к управлению отдельными процессами.
- ❑ **Управление производством** – переход от управления отдельными процессами к управлению производством в целом.

Главная идея перехода от контроля к управлению качеством – качество продукта должно обеспечиваться качеством процесса его изготовления.



**Armand Vallin Feigenbaum  
(1922-2014)**

**TQM (Total Quality Management), 1957 год**



# Принципы TQM

---

1. Ориентация организации на потребителя (Customer-Focused Organization).
2. Лидерство (Leadership).
3. Вовлечение персонала (Involvement of People).
4. Процессный подход (Process Approach)
5. Системный подход к административному управлению (System Approach to Management)
6. Непрерывное усовершенствование (Continual Improvement)
7. Основанный на фактах подход к принятию решений (Factual Approach to Decision Making)
8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками (Mutually beneficial supplier relationship)

# ISO 9000

Принципы TQM составляют методологическую основу ISO 9000 – серии 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.

Первая версия ISO 9000 вышла в 1987, третья – в 2000 г. Позднее – ISO 9000:2005, ISO 9001 (СМК. Требования), ISO 9004 (СМК. Руководство для улучшения характеристик). Последний – ISO 9001:2015.

Версия ISO 9000 2000 года содержит 5 базовых стандартов. Позже стали выходить различные методические руководства по применению ISO 9000:2000 к различным видам деятельности.

Для применения в программной инженерии вышел стандарт **ISO/IEC 90003, Guidelines for the Application of ISO 9001:2000 to Computer Software, 2004.**

# ISO 9000 – структура документов системы качества

---

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 и осуществления процессов и управления ими (положения о подразделениях, должностные инструкции, регламенты, технологические инструкции...).
- Записи о качестве.



# ISO 9000 – структура документов системы качества

---

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

- Общие намерения и направления деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством.
- Не должно быть просто декларацией – цели должны быть конкретными, достижимыми, проверяемыми.
- Должно определять приоритеты, содержит 3-4 наиболее важные цели.

# ISO 9000 – структура документов системы качества

---

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

# ISO 9000 – структура документов системы качества

---

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).

*Измерение, анализ и улучшение* (Общие положения. Мониторинг и измерение. Управление несоответствующей продукцией. Анализ данных. Улучшение).

# ISO 9000 – структура документов системы качества

---

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

Обязательными для документирования являются:

- 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.

# ISO 9000 – структура документов системы качества

**Состав записей о качестве** учитывает специфику предприятия, сложившуюся практику, т.е. предприятие само определяет, в каком виде вести и хранить эти записи.



# Система управления качеством

Объект управления – “производственная линейка”:

Требования заказчика – Создание продукции (оказание услуги) – Выпуск продукции (оказание услуги).

Обеспечение качества – элемент общей стратегии организации, опирается на требуемые для этого ресурсы и адекватное управление, организованными в соответствии со стандартом **ISO 9001.2000**. В соответствии с этим стандартом, адекватное управление включает:

- Выпускаемая продукция контролируется на удовлетворение требований заказчика.
- 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.

Эта схема работает постоянно и непрерывно. Действует принцип СРІ: Continuous Process Improvement – Постоянное Улучшение Процессов.

# ISO 12207: процессы качества жизненного цикла ПО

В стандарте ISO 12207 представлены два процесса, относящиеся к управлению качеством ПО:

- Процесс обеспечения качества.
- Процесс усовершенствования.

**Процесс обеспечения качества** ISO 12207 имеет целью 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 процесса и обеспечение систем качества; эти работы должны быть выполнены в соответствии с разделами ГОСТ Р ИСО 9001, указанными в договоре.

# ISO 12207:

## процессы качества жизненного цикла ПО

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

**Процесс состоит из следующих работ:** создание процесса усовершенствования, оценка усовершенствуемого процесса и усовершенствование процесса.

При создании процесса усовершенствования определяется набор организационных процессов для всех процессов жизненного цикла в соответствии с имеющимся практическим опытом. Эти организационные процессы и их применение в конкретных ситуациях должны быть задокументированы и определен механизм управления процессом усовершенствования при разработке, контроле, управлении и улучшении улучшаемых процессов.

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



# Что такое качество?

---

Согласно PMBOK, целью любого проекта является удовлетворение требований участников проекта.

Обеспечение этой цели достигается путем обеспечения качества проекта.

**Качество** – это целостная совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые потребности.

Примеры качества:

готовность, *безотказность, безопасность, надежность.*

**Управление качеством (в рамках управления проектом)** – система методов, средств и видов деятельности, направленных на выполнение требований участников проекта к качеству самого проекта и его продукции.

# Что такое качество?

---

- **Качество** продукта или услуги – это восприятие потребителем **степени соответствия** продукта или услуги его **ожиданиям**.
- Цель области управления **качеством проекта** – гарантировать, что проект **удовлетворяет целям**, ради которых был предпринят (соответствие требованиям). Управление качеством начинается с процесса планирования качества, который генерирует план управления качеством. План используется в процессах обеспечения и контроля качества.

# Планирование управления качеством

---

План управления качеством должен включать:

- ❑ Объективную проверку соответствия программных продуктов и технологических операций применяемым стандартам, процедурам и требованиям.
- ❑ Определение отклонений по качеству, выявление их причин, применение мер по их устранению, а также контроль исполнения принятых мер и их эффективности.
- ❑ Представление высшему руководству независимой информации о несоответствиях, не устраняемых на уровне проекта.

# Качество проекта

---

**Качество** включает все деятельности проекта, которые обеспечивают соответствие проекта целям, ради которых он был предпринят. Поэтому управление качеством применимо как к проекту, так и к продукту проекта.

Качество критически важно, поскольку озвучивает и фиксирует цели, делает их задокументированными (формализованными).

Следовательно, качество – критический компонент управления структурой проекта.

Для качества все является измеримым.

# Управление качеством проекта

---

- Если управление качеством сосредоточено в одном подразделении организации, оно не станет всеобщим.
- Менеджер проекта может делегировать аспекты управления качеством.
- Менеджер проекта сохраняет за собой окончательную ответственность.

# Принципы качества (ISO 9000)

---

- 1 Ориентация на потребителя
- 2 Ответственность руководства
- 3 Вовлечение персонала
- 4 Процессный подход
- 5 Системный подход к менеджменту
- 6 Постоянное улучшение
- 7 Принятие решений, основанное на фактах
- 8 Взаимовыгодные отношения с поставщиками

# Управление качеством проекта (PMI): подпроцессы

---

- Планирование качества
- Обеспечение качества
- Контроль качества

# Планирование качества

---

Одна из стадий – определение, какие существующие стандарты относятся к данному проекту, и как им соответствовать.

Результатом планирования качества является список всех стандартов качества, которые применимы к проекту. Прилагается список рекомендаций, как будут удовлетворены требования этих стандартов.



# Процесс планирования качества: входы

---

1. **Политика качества организации.** Документ, содержащий принципы того, как организация определяет качество, но не содержащий путей достижения качества.
2. **Стандарты и предписания.** Список стандартов и предписаний, относимых к данной области или проекту.
3. **План управления проектом.** Содержит технические детали и другие значимые аспекты, которые могут повлиять на планирование качества.
4. **Содержание проекта (scope).** Определяет, что должно быть сделано в результате проекта и, следовательно, за чем надо следить в процессах управления качеством. Данный документ является выходом процесса планирования содержания проекта.

# Процесс планирования качества: инструменты и технологии

**Анализ выгода/затраты.** Имеет отношение к обсуждению стоимости качества. Цель данного инструмента – сравнить реальную стоимость отсутствия качества с выгодами гарантии качества.

**Сравнение.** Используется для генерации идей для улучшения через сравнение с другими проектами. Наиболее эффективен, когда сравнение происходит с лучшими, а не просто с другими внутренними проектами.

**Диаграммы.** Используются, чтобы показать, как взаимодействуют различные элементы. Существует много типов диаграмм, включая диаграмму причин и следствий.

**Постановка экспериментов.** Используются сценарии “если, то” для определения, какие переменные наиболее влияют на конечный результат проекта.

**Стоимость качества.**

# Процесс планирования качества: выходы

- 1. План управления качеством.** Описывает, как команда управления проектом будет проводить политику качества. Должен затрагивать следующие области:
  - Контроль проектирования.
  - Контроль документирования.
  - Контроль закупки материалов.
  - Инспекции.
  - Контроль испытаний (тестирования).
  - Контроль над контрольно-измерительным оборудованием.
  - Корректирующие действия.
  - Записи по качеству.
  - Аудиты (план и процедура)
- 2. Документированные процедуры и рабочие инструкции.** Описывают детально процессы и то, как измерить качество процесса, подпроцесса и отдельных совершаемых действий.
- 3. Контрольные списки процедур контроля качества.**

# Обеспечение качества

---

**Процесс обеспечения качества** – принятие плановых систематических мер, обеспечивающих выполнение всех предусмотренных процессов, необходимых для того, чтобы проект (продукт, услуга) удовлетворял требованиям по качеству.

Обеспечение качества является основным подпроцессом управления качеством. Эта деятельность проводится в течение всего проекта.

# Обеспечение качества

---

Функцию обеспечения качества может выполнять команда проекта, руководство исполняющей организации, заказчик или спонсор, другие участники проекта. Для контроля качества проекта проводятся аудиторские проверки, целью которых является выяснение, удовлетворяет ли качество проекта стандартам, установленным в плане обеспечения качества.

**Процесс обеспечения качества** включает методы непрерывного улучшения качества будущих проектов. Знания и опыт по обеспечению качества, накопленные в текущем проекте, должны использоваться при составлении планов обеспечения качества последующих проектов.

# Процесс обеспечения качества: входы

---

## **План управления качеством.**

*Выход процесса планирования качества.*

## **Результаты оценки качества.**

## **Информация об исполнении работ.**

## **Одобренные запросы на изменение.**

*Изменения, касающиеся методов работы, требований к продукту, требований к качеству, содержанию и расписанию. Проверяются на возможность их влияния на план управления качеством.*

## **Контрольные списки качества (метрики качества).**

*Инструкции для проверяющего лица.*

## **Результаты контроля качества.**

# Процесс обеспечения качества: инструменты и методы

---

## **Инструменты и техники планирования качества.**

Включают анализ прибыли и затрат, сравнения, диаграммы, постановку экспериментов и оценку стоимости качества.

**Аудиты качества.** Экспертная оценка, определяющая, насколько операции проекта соответствуют, и соответствуют ли, установленным в рамках проекта или организации правилам, процессам и процедурам. Целью аудита качества является выявление неэффективных и экономически не оправданных правил, процессов и процедур, используемых в проекте.

**Типы аудита качества:** внутренний / внешний, системный / продукта / процессов / организации, плановый / регулярный, специальный и усложненный.

# Процесс обеспечения качества: выходы

**Запрошенные изменения.** Имеют целью проведение специальных мероприятий по повышению эффективности правил, процедур и процессов в исполняющей организации.

**Рекомендованные корректирующие действия.** *Корректирующее действие – это рекомендованное к немедленному исполнению действие, выработанное в результате мероприятий по обеспечению качества (аудита или анализа процессов).*

**Активы организационного процесса (обновления).** Обновленные стандарты качества используются в дальнейшем *процессе контроля* качества.

**План управления проектом (обновления)** подлежит обновлению согласно изменениям в *плане управления качеством*, выработанным в результате *процесса обеспечения качества*. Запрошенные изменения в *план управления проектом* и во вспомогательные планы (добавления, изменения, удаления) подвергаются экспертной оценке и вносятся в соответствующие планы в процессе общего управления изменениями.



# Контроль качества

---

**Контроль качества** – процесс, включающий отслеживание промежуточных результатов проекта, определение их соответствия принятым стандартам и разработку действий для устранения причин, вызывающих отклонения от стандарта.

**Мониторинг результатов** с целью определения их соответствия принятым стандартам качества и определение путей устранения причин, вызывающих неудовлетворительное исполнение.

# Процесс контроля качества: входы

---

## **План управления качеством.**

Выход процесса планирования качества.

## **Результаты оценки качества.**

## **Контрольные списки процедур оценки качества.**

## **Активы организационного процесса (обновления).**

Выход процесса обеспечения качества

## **Информация об исполнении работ.**

## **Одобренные запросы на изменение.**

Исправленные методы, исправленное расписание.

# Контроль качества: инструменты и техники

---

**Инспекции.** Включают такие деятельности, как измерения, испытания, тестирования, чтобы удостовериться, что результат удовлетворяет требованиям.

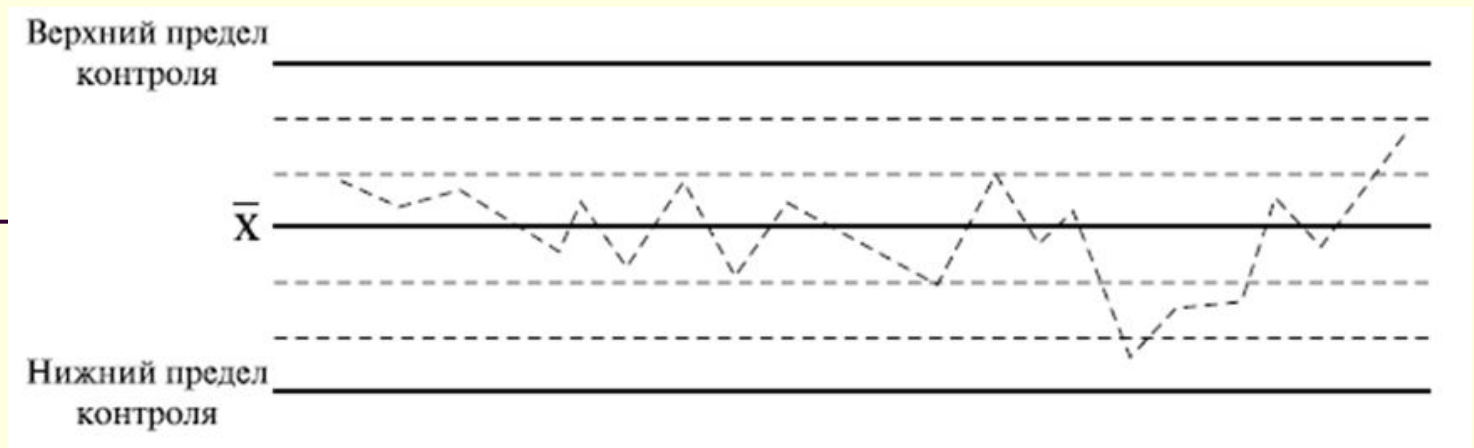
**Контрольные диаграммы.** Статистически определяют верхний и нижний пределы, отраженные по обе стороны от средних значений процесса.

**Диаграммы:** Ишикавы, Парето.

**Статистическая выборка.** Часть контролируемой продукции, позволяющая сделать вывод обо всей продукции данного вида в проекте.

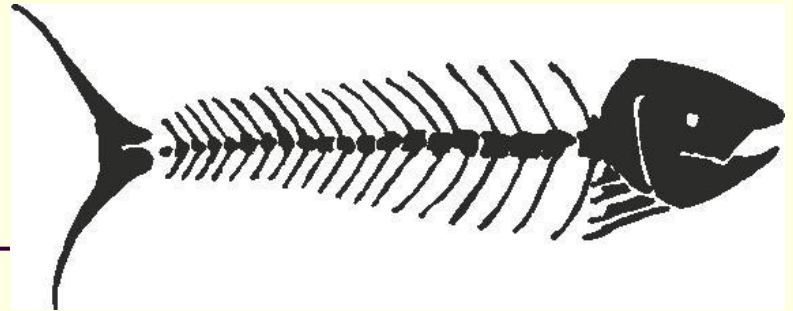
**Анализ трендов.**

Цель использования инструментов – зафиксировать результаты или изменения, отобразить их графически, и далее выявить и скорректировать проблемы подходящим способом.

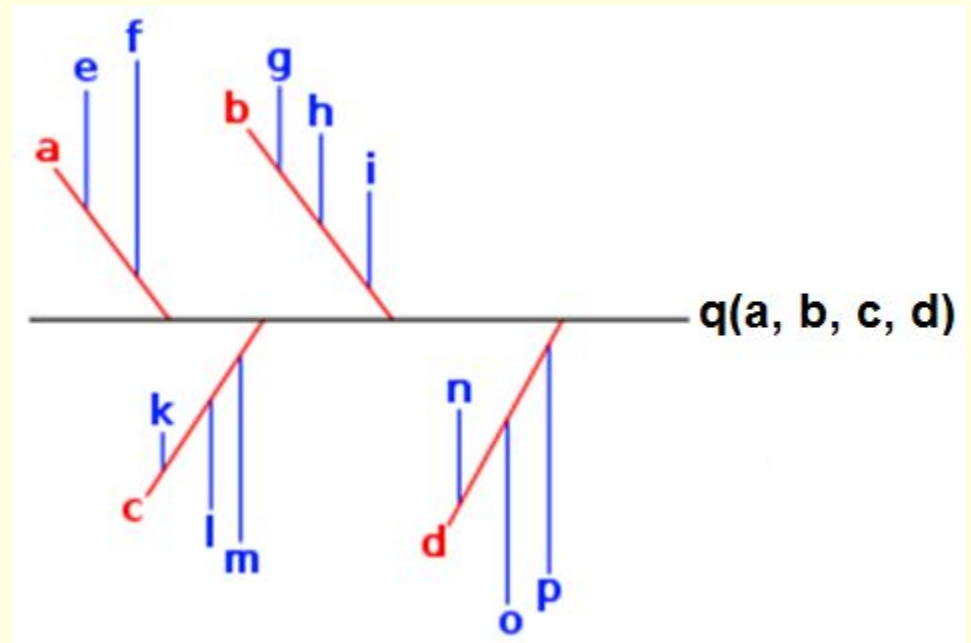


Контрольные диаграммы предназначены для определения стабильности протекания процесса и предсказуемости его развития. Используются для определения, вызваны ли наблюдаемые отклонения процесса обычными вариациями в процессе или же свидетельствуют о выходе процесса из-под контроля. Контрольные диаграммы представляют собой графическое отображение взаимодействия переменных процесса в течение процесса и дают ответ на вопрос, находятся ли переменные процесса в рамках установленных пределов.

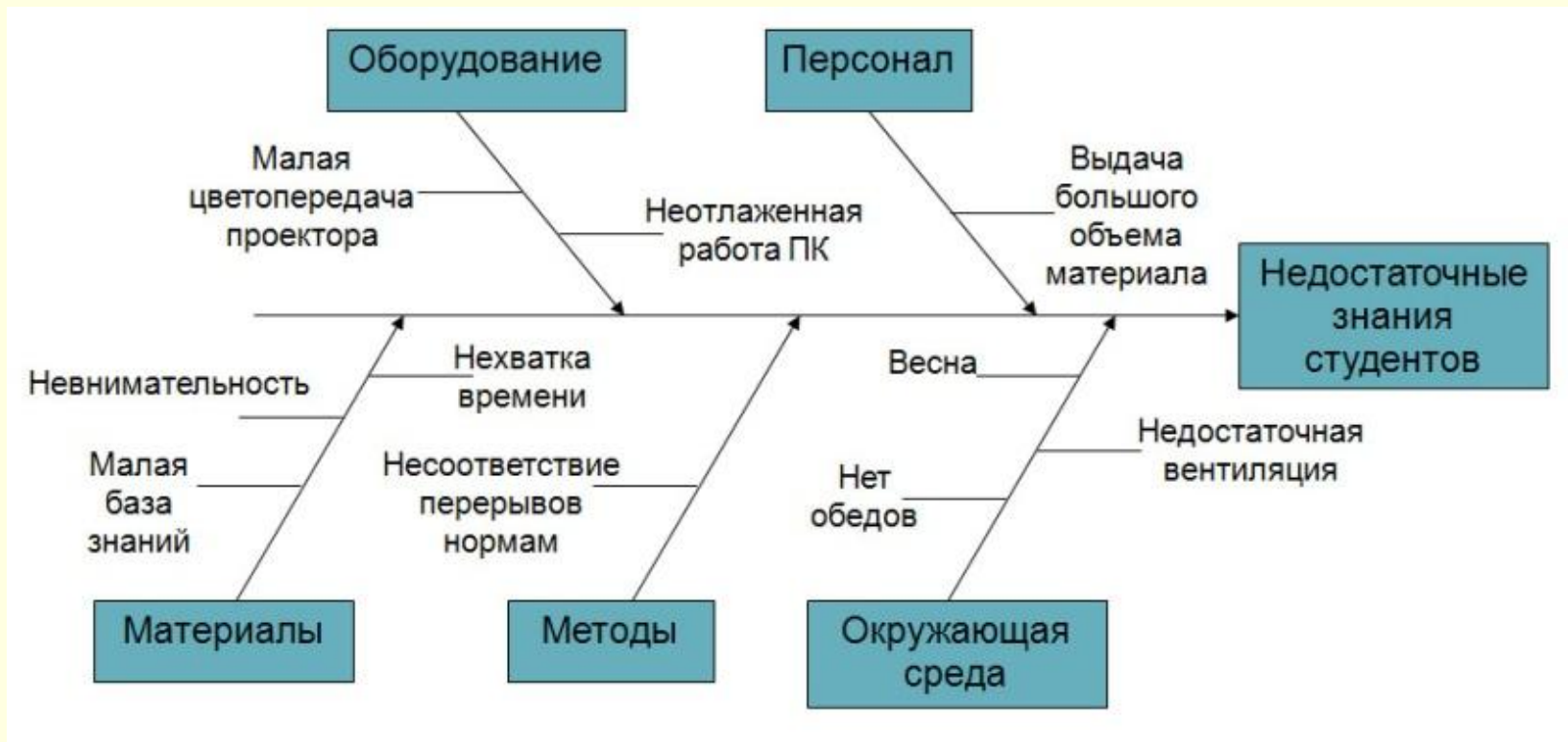
Могут применяться для наблюдения за колебаниями издержек и исполнением расписания, за объемом и частотой изменения содержания проекта, за ошибками в документах проекта или другими результатами управления. Это позволяет определить, насколько действенным является процесс управления проектом.



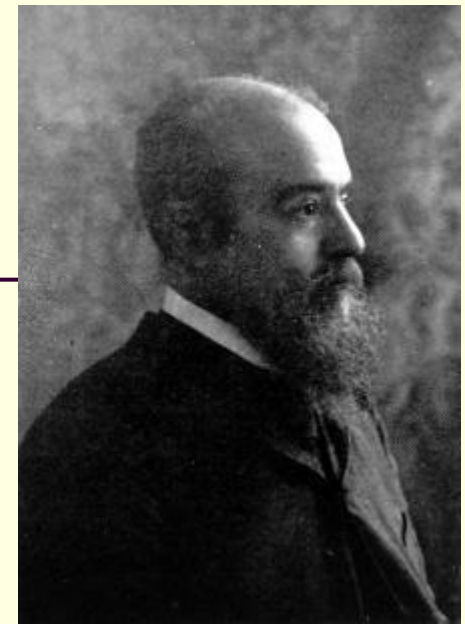
**Диаграмма Ишикавы** (диаграмма причинно-следственных связей, диаграмма рыбьего скелета, fish-bone diagram) – отражает возможные причины, влияющие на качество продукта или процесса в проекте. Иллюстрирует связь различных факторов с возможными проблемами или эффектами.



**Диаграмма Ишикавы**



**Диаграмма Ишикавы**



Вильфредо Парето  
(1848-1923)

Гистограмма, упорядоченная по частоте возникновения, которая отображает, какое количество обнаруженных дефектов является следствием причин, относящихся к определенному типу или категории. Закон Парето: относительно малое число причин обычно приводит к большинству проблем или дефектов. Известен как принцип 80/20, согласно которому 80% проблем создается 20% причин.

# Процесс контроля качества: ВЫХОДЫ

**Результаты контроля качества** – результаты мероприятий по контролю качества, переданные в рамках обратной связи в службу обеспечения качества.

**Базовый план по качеству (обновления).**

**Рекомендованные корректирующие действия** – определенные мероприятия, проведение которых вызвано результатами операций по контролю качества.

**Рекомендованные предупреждающие действия** – специальные мероприятия по предупреждению возникновения условий, при которых процессы проекта могут выйти за пределы установленных параметров.

**План управления проектом (обновления).** *План управления проектом* подлежит обновлению в связи с изменениями в *плане управления качеством*, вызванными результатами процесса контроля качества. Внесение изменений в проект проводится в соответствии с утвержденными процедурами общего управления изменениями через запрос на изменение.



# Процесс контроля качества: ВЫХОДЫ

---

**Рекомендованное исправление дефектов** – предложения по устранению дефектов. Для формирования набора рекомендаций по исправлению дефектов можно использовать Журнал регистрации дефектов.

**Активы организационного процесса (обновления)**, содержащие документацию о накопленных знаниях.

**Утвержденные результаты поставки** – последствия, которые определяются при установлении соответствия результатов поставки определенным требованиям. Результатом процесса контроля качества являются утвержденные результаты поставки.

**План управления проектом (обновления)**. *План управления проектом* подлежит обновлению в связи с изменениями в *плане управления качеством*, вызванными результатами процесса контроля качества.

# Заключение 1

---

- Качество продукта, услуги, процесса, проекта – это **соответствие ожиданиям пользователя** / целям заинтересованных лиц.
- Очень важен **процессный подход**: цель, входы, ресурсы, выходы, пользователи, формализованность.
- Управлять процессами и проектами можно только на основе **объективной** информации (зарегистрированных **измеримых** параметров).
- Эффективность **каждого** процесса может быть и должна быть измерена.

**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!**