

## **«Системы менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог»**

### *Планируемые результаты обучения по дисциплине:*

#### **ЗНАТЬ:**

- современную концепцию менеджмента качества;
- Международные стандарты качества ISO 9000 и российскую версию;
- организацию внутрифирменной системы управления качеством в ОАО «РЖД»;
- организацию системы менеджмента качества в дистанции электроснабжения и в её линейных подразделениях;
- организацию «бережливого производства» в ОАО «РЖД», на Октябрьской ж.д. и ее структурных подразделениях хозяйства электрификации и электроснабжения

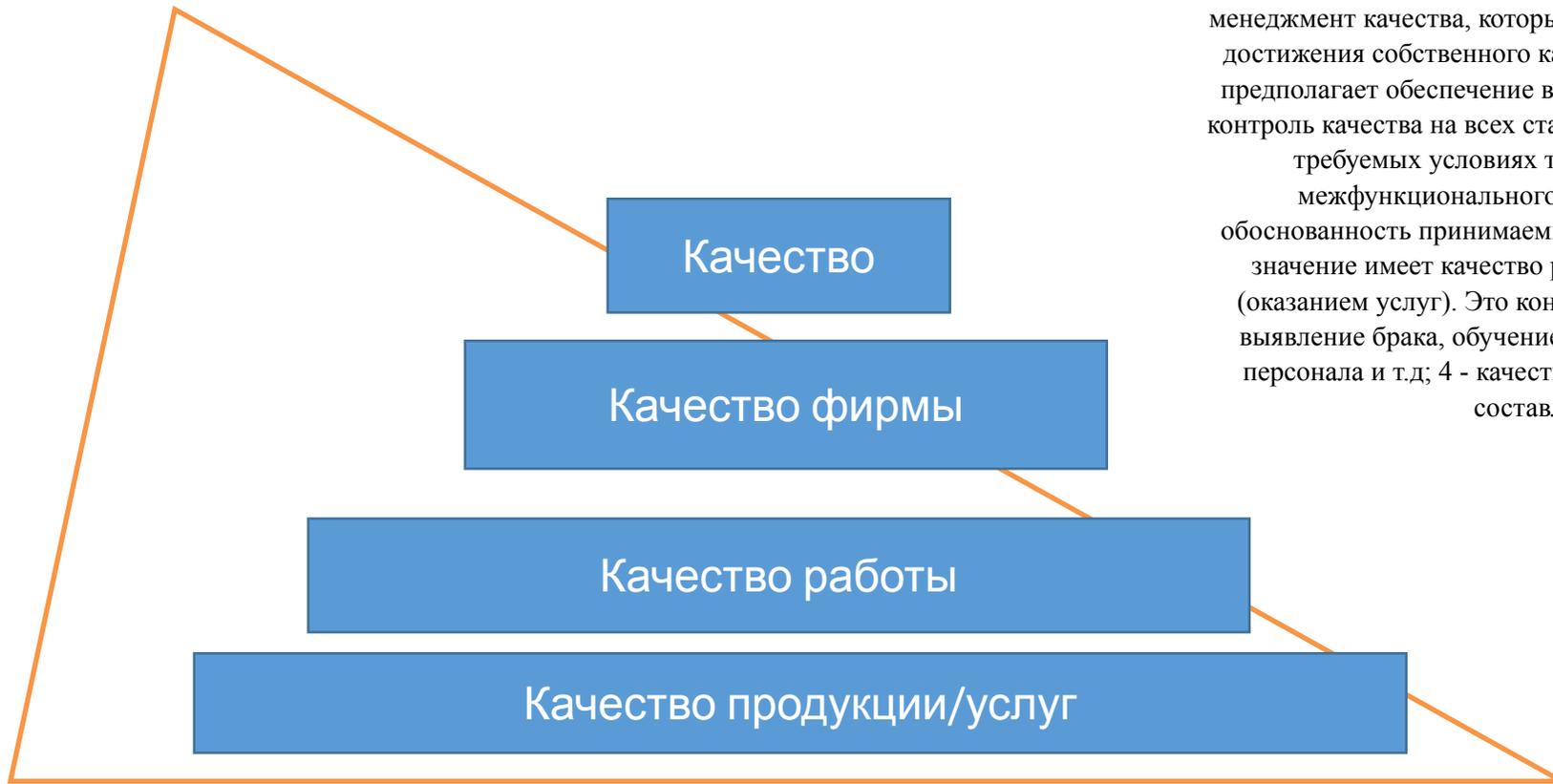
#### **УМЕТЬ:**

- применить полученные знания в области системы менеджмента качества в своей будущей работе на железнодорожном транспорте, в электроэнергетике РФ и других областях.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- практическими навыками применения статистических методов системы менеджмента качества;
- практическими навыками использования инструментов «бережливого производства».

# Пирамида качества



1 - Пирамида качества: 1- качество (верх пирамиды) составляет всеобщий менеджмент качества, который предполагает высокое качество всей деятельности, с целью достижения собственного качества продукции (услуг); 2 - качество деятельности фирмы предполагает обеспечение высокого организационно-технического уровня производства, контроль качества на всех стадиях жизненного цикла продукции (услуг), соответствующих требуемых условиях труда, совместной работы по качеству с поставщиками, межфункционального управления и т.д.; 3 - качество работы – предполагает обоснованность принимаемых управленческих решений, систему планирования. Особое значение имеет качество работы непосредственно связанное с выпуском продукции (оказанием услуг). Это контроль качества технологических процессов, своевременное выявление брака, обучение методам обеспечения качества, повышение квалификации персонала и т.д; 4 - качество продукции (услуг) является фундаментом пирамиды как составляющей и результатом качества работы.

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

# Эволюция менеджмента качества в мире и в России

## Исторические документы:

### ***Кодекс Хаммурапи (царь Вавилона, 1728-1686 г.г. до н.э.)***

Черный столб из базальта с текстом «Законов» был найден в 1901—1902 гг. французскими археологами в Сузах . Фундаментальный свод законов различных областей права условно делится исследователями на 282 статьи, часть из которых касается качества:

(§ 1) Если человек клятвенно обвинил человека, бросив на него обвинение в убийстве, но не доказал его, то обвинитель должен быть убит.

(§ 22) Если человек совершил ограбление и был пойман, то этот человек должен быть убит.

(§ 59) Если человек срубил дерево в саду человека без ведома хозяина сада, то он должен отвесить 1/2 мины серебра.

(§ 195) Если сын ударил своего отца, то ему должны отрубить руку...

# Эволюция менеджмента качества в мире и в России

## Исторические документы:

### *Кодекс Хаммурапи (царь Вавилона, 1728-1686 г.г. до н.э.)*

**(§ 229) Если строитель построил человеку дом и свою работу сделал непрочно, а дом, который он построил, рухнул и убил хозяина, то этот строитель должен быть казнен.**

(§ 230) Если он убил сына хозяина, то должны убить сына этого строителя.

(§ 231) Если он убил раба хозяина, то он, строитель, должен отдать хозяину раба за раба.

(§ 232) Если он погубил имущество, то все, что он погубил, он должен возместить и, так как дом, который он построил, он не сделал прочно и тот рухнул, он должен также отстроить дом из собственных средств.

**(§ 233) Если строитель построил человеку дом и работу свою не укрепил, и стена обрушилась, то этот строитель должен укрепить стену из собственных средств.**

# ***ТЕМА: Эволюция менеджмента качества в мире и в России***

## **Исторические документы:**

### ***Указ царя Петра I от 1 января 1723 года***

“1. Повелеваю хозяина Тульской фабрики Корнилу Белоглазова бить кнутом и сослать на работу в монастырь, понеже он, подлец, осмелился войску Государеву продавать негодные пищали и фузеи, старшину Флора Фукса бить кнутом и сослать в Азов, пусть не ставит клеймо на плохие ружья...”.

# **ТЕМА: Эволюция менеджмента качества в мире и в России**

## **Исторические документы:**

### ***Указ царя Петра I от 1 января 1723 года***

“2. Приказываю Ружейной канцелярии из Петербурга переехать в Тулу и денно и нощно блюсти исправность ружей. Пусть дьяки и подьячие смотрят, как альдерман клейма ставит. Буде сомнение возьмет, самим проверять и смотром и стрельбою. А два ружья каждый месяц стрелять, пока не испортятся. Буде заминка в войске приключится, особливо при сражении, по недогляду дьяков и подьячих, бить оных кнутом нещадно по оголенному месту. Хозяину в 25 кнутов и пени по червонцу за ружье, старшего альдермана бить до бесчувствия, старшего дьяка отдать в унтерофицеры, дьяка отдать в писари, подьячего лишить воскресной чарки сроком на 1 год. Новому хозяину ружейной фабрики Демидову повелеваю построить дьякам и подьячим избы, дабы не хуже хозяйских были: буде хуже, пусть Демидов не обижается, велю живота лишить.

Петр  
11 января 1723 г. ”.

# *Этапы развития управления качеством*

## **XX век**

- 1) отбраковка и контроль;
- 2) статистический контроль качества;
- 3) постоянное повышение качества  
(обеспечение качества);
- 4) планирование качества.

## **XXI век**

интегрированные системы менеджмента

## *Этап отбраковки и контроля*

Существует со времени рождения ремесла.

До возникновения промышленного производства продукция создавалась ремесленниками, которые сами управляли качеством продукции.

**XIII век** – в ремесленных гильдиях проводилась официальная проверка товаров (литейщики, ювелиры).

**Рост промышленного производства** -  
разделение управления по сферам  
планирования, изготовления, контроля, но  
владелец предприятия сохранял контроль за  
установлением качественных норм и  
управлением качества.

**В 70-х годах XIX века** - оружейные заводы  
Сэмюэля Кольта - принцип сборки изделия из  
взаимозаменяемых деталей, а не из специально  
подогнанных друг к другу деталей. Эти  
взаимозаменяемые детали проходили стадию  
отбраковки и контроля, которую осуществляли  
контролеры.

**В XX веке этап отбраковки контроля – 1900-1920 гг. (даты условные)**

**Начало XX века *Генри Мартин Лилэнд (1843-1932)*, (фирма “Кадиллак”) применил работу по калибрам и ввёл понятия “проходной” и “непроходной” калибр.**

**В 1905 г. *Генри Форд (1863-1947)* применил сборочный конвейер (возможность использования неквалифицированной дешёвой рабочей силы).**

Контроль качества заключался просто в отделении плохого изделия от хорошего. Причём входной контроль комплектующих на сборке был заменен выходным контролем на тех производствах, где эти комплектующие изготавливались.

В результате на сборку поступали только годные детали. **Генри Форд** также создал службу технического контроля, **независимую от производства.**

**Появление крупных предприятий** - появление специалистов и отдела по качеству.

Одна из первых систем управления организацией и в том числе систем управления качеством:

**система *Фредерика Уинслоу Тейлора (1856-1915)*, в основу которой заложено **последовательное разделение труда в индустриальном** производстве.**

**Технологический процесс** расчленялся на: закупки, проектирование, производство, сбыт, а также планирование работ, управление производством и контроль качества.

Каждый **исполнитель** в процессе создания продукции отвечал **только за свою операцию** и не видел то, что было на следующем этапе.

Деятельность в области планирования, исполнения и контроля выполнялась **различными подразделениями.**

Производительность труда на предприятии при введении системы Тейлора возрастала иногда в три раза.

**Основа этапа отбраковки и контроля (1900-1920 гг.) - контроль качества,** направленный на то, чтобы потребитель получал только годные изделия.

**Качество продукции было высоким.**

## Недостатки системы Ф. Тейлора:

- управление качеством сосредотачивалось только на контролирующих функциях;
- из-за разделения отдельных фаз производства прохождение потока информации значительно затруднялось;
- дефектные детали обнаруживались при окончательном контроле.
- численность контролеров составляла до 30-40 % от численности производственных рабочих, что сопровождалось ростом затрат выпуск годной продукции.

**На данном этапе наблюдалось противоречие:**

достигнуть повышения эффективности производства и качества продукции одновременно было невозможно

## **Этап статистического контроля качества (1920-1950 гг.)**

Основа - статистический контроль качества, теория надёжности и планирование эксперимента.

Сведения о контроле качества продукции были опубликованы **Редфордом (1917 г.)**.

Статистический контроль качества - **Шухарт, Уолтер Эндрю (1891-1967)**, применивший статистику в процессе контроля и отбора проб (20-е годы).

В 30-40-е гг. внедрялись статистические методы и выборочный контроль с целью устранения дефектов.

**Например,** из партии объёмом 1000 деталей выбирают 30 деталей и контролируют, если в исследуемой выборке присутствует менее 3 % брака, то вся партия считается годной.

Затраты на контроль сократились.

Реализована система качества, её цель - управление процессами производства, чтобы увеличить процент выхода **годных** изделий.

Повысилась эффективность производства при достаточно высоком качестве изделий.

Но каждый производственный процесс имеет определенный предел выхода годных изделий, и этот предел определяется всей совокупностью деятельности предприятия, организации труда, управления, в которой процесс протекает.

**Противоречие первого этапа  
(повышение эффективности  
производства и  
повышение качества изделия)  
не было устранено и на втором  
этапе**

## *Этап постоянного повышения качества (обеспечения качества) 1950-1980 гг.*

Термин “обеспечение качества” выдвинул Дж. Эдвардс.

Концепция недопущения брака к потребителю и увеличения годных изделий заменена на Концепцию **предотвращения брака** - «Ноль дефектов».

Начинается совершенствование не только производственных процессов, а системы управления в целом, и создаются системы управления качеством.

Одним из основоположников управления качеством в 50-х годах был **Эдвардс Деминг (1900-1993 гг.)**, американский учёный, развивший практическое применение статистических управления методов в вопросах качества (У.Шухарт).

Процесс **постоянного улучшения качества** ориентировался на **предупреждение появления дефектов**, что достигалось с помощью статистических методов управления качеством (например, контрольная карта), а также определения причин их возникновения.

**(50-е годы)** Работы Э. Деминга (США) нашли признание в Японии.

Понятие “качество” ориентировалось на требования заказчика. Руководство предприятия вовлекалось в управление качеством как ответственное лицо.

**(50-е годы)** Япония

***Каору Исикава (1915-1990 гг.)*** - Президент Союза японских ученых и инженеров.

Концепция «Управление качеством», распространённая на всю страну (Country wide Quality Control).

К. Исикава - взаимосвязь исполнителей процессов в виде сети, в которой каждый исполнитель является одновременно заказчиком и поставщиком.

Принцип удовлетворения требований потребителя был перенесён и на внутреннюю структуру предприятия.

Тейлоровская политика управления резко снизила влияние человека на производство, и это привело к снижению конкурентоспособности.

Японская система управления, разработанная в 50-60-х годах, основывалась на человеческих способностях, которые реализовывались при работе в группе.

К. Исикава определил роль человека в системе управления качеством: “Качество должно быть ориентировано на покупателя”, “Учитывать человеческий фактор”. Им было начато движение кружков качества в Японии.

1950-1954 гг. - в Японии были созданы программы по обеспечению качества;

1954 г. - частично математически обоснован принцип “Ноль дефектов”.

В начале 60-х гг. - Всеобщий контроль и управление качеством.

В 60-е годы японские фирмы начали копировать западные промышленные товары (фотоаппараты, автомобили, бытовую электро-нику, компьютеры).

В начале 80-х годов на западном рынке заговорили о “японской угрозе”, потому что японские товары становятся все более привлекательными для потребителя.

***Конкурентоспособность товара =  
качество/цена***

В Японии научились повышать качество продукции и одновременно снижать её себестоимость (Принцип «Ноль дефектов»).

**Проблема:** производитель выпускал продукцию согласно требованиям, которые он определил и закрепил в нормативных документах, а потребитель мог или купить продукцию, или нет.

Следовательно, **в новой форме возникло противоречие между качеством и эффективностью производства**, т.к. при ошибке в определении запросов потребителей при выходе годных, с точки зрения производителей, изделий на рынок затраты чрезвычайно велики.

## **Этап планирования качества (сформировался к 80-м гг. XX в. по настоящее время)**

Связан с развитием общего руководства качеством на основе **ИСО 9000 (QM)** и **всеобщего руководства качеством (TQM)**, а также отечественной Комплексной системы управления качеством продукции (КС УКП).

QC - “quality control” - управление качеством - методы и виды деятельности **оперативного характера**, используемые для выполнения требований к качеству.

QM - “quality management” - **общее руководство качеством** (административное управление качеством) - те аспекты общей функции управления, которые определяют политику в области качества, цели и ответственность, а также осуществляют их с помощью реализации таких средств, как планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества, в рамках системы качества. Общее руководство качеством описывалось в стандартах ИСО серии 9000 версии 1994 г.

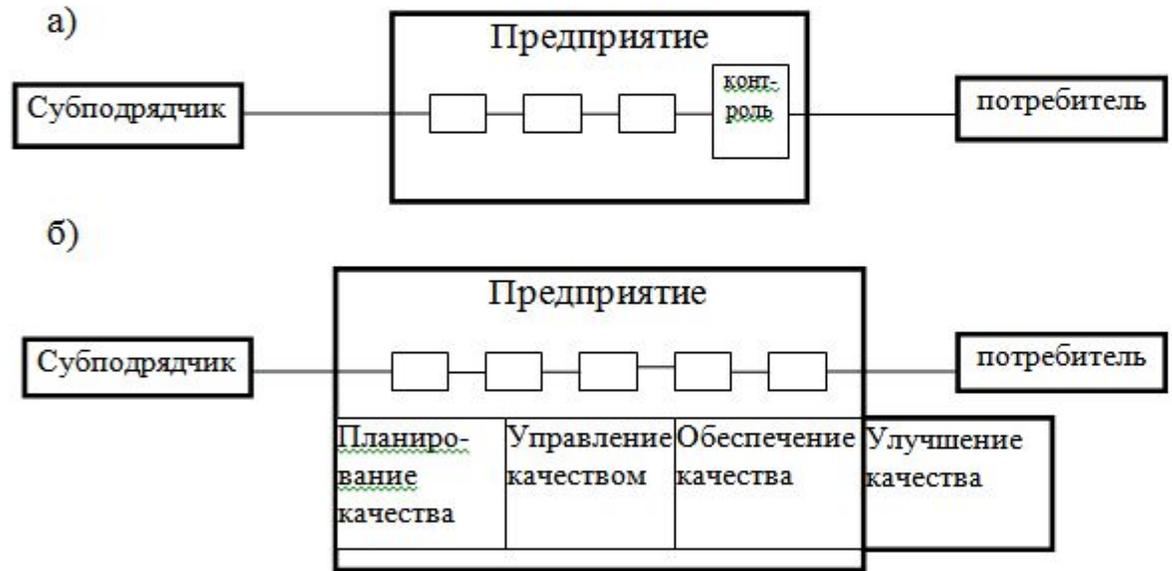
TQM - “total quality managment” - **всеобщее руководство качеством** - подход к руководству организаций, нацеленный на качество, основанный на участии всех её членов и направленный на достижение долгосрочного успеха путём удовлетворения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества. Всеобщее руководство качеством появилось в 1983-1984 гг. в Японии.

Первые стандарты по обеспечению качества были разработаны в 50-60-х годах в США в военной области.

В 70-е гг. XX в. появились первые внеотраслевые национальные стандарты по управлению качеством,

Немецкий институт стандартов (DIN) представил в 1977 г. в международную организацию по стандартизации (ИСО) проект объединения существующих национальных стандартов.

В 1980 г. был организован Технический комитет по управлению и обеспечению качества (ИСО ТК 176). Появились первые стандарты ИСО серии 9000, посвящённые системам качества.



Система управления качеством:

а) Ф. Тейлора;

б) в соответствии с ИСО семейства 9000 (1994 г.)

## **Особенности основ новой концепции этапа планирования**

- идея, что большая часть дефектов изделий закладывается на стадии разработки из-за недостаточного качества проектных работ;
- перенос центра тяжести работ по созданию изделия с натуральных испытаний опытных образцов или партий на математическое моделирование свойств изделий, (обнаружение и устранение дефектов до начала производства);
- место концепции “Ноль дефектов” заняла **концепция “удовлетворённого потребителя”**;
- **высокое качество** необходимо предоставить потребителю за **приемлемую цену**, которая постоянно снижается, так как конкуренция на рынках очень высока.

Общее руководство качеством (стандарты ИСО семейства 9000) направлено на обеспечение выполнения требований потребителей.

Многие потребители в самом факте наличия у производителя системы качества, соответствующей стандартам ИСО семейства 9000, хотели бы видеть доказательство его способности **стабильно** выпускать продукцию, качество которой отвечает их **требованиям**.

Внедрение стандартов серии ИСО 9000 связано с развитием **сертификации**.

**Тенденция** - предпочтение потребителем не сертификации продукции, а сертификации систем качества.

Сертификат на СМК, выданный авторитетным сертификационным органом, является показателем конкурентоспособности.

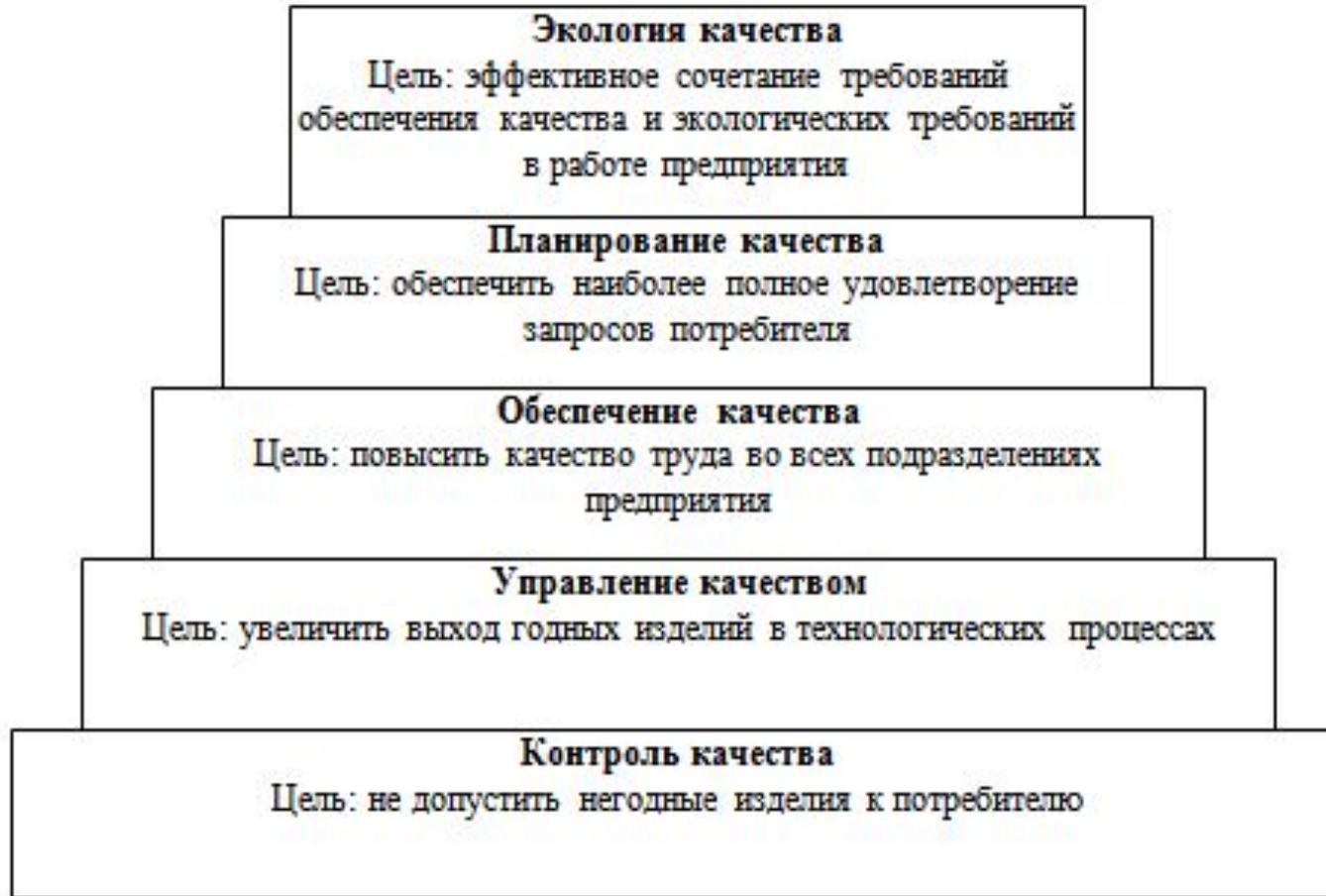
Всеобщее руководство качеством (TQM - Total Quality Management) - это подход к руководству организацией, нацеленный на качество, основанный на участии **всех её членов** и направленный на достижение долгосрочного успеха путём удовлетворения требований потребителя и выгоды для членов организации и общества.

TQM объединяет основные совпадающие принципы многих систем.

Главное - постоянное улучшение качества в широком смысле слова.

В 2000 г., 2008 г. и 2015 г. появились новые версии стандартов ИСО серии 9000, в основу которых положены принципы TQM.

## **«Башня качества»**



**Япония, 90-е гг. XX в.** параллельно с ИСО семейства 9000 и TQM зарождаются фирменные системы управления качеством компаний “Тойота” и “Мицубиси”, в числе разработчиков которой были К.Исикава и Г. Тагути.

В конце 90-х XX в. также появляются стандарты на:

- системы экологического менеджмента (ИСО серии 14000);
- системы профессиональной безопасности и здоровья (OHSAS серии 18000);
- системы социальной ответственности (SA 8000).

Все эти стандарты описывают различные системы (подсистемы) менеджмента организации, которые объединяют требования и рекомендации для интегрированной системы менеджмента, выполнение которых приведёт к созданию современной и конкурентоспособной системы менеджмента организации.

## *Отечественный опыт создания систем качества*

### ***Внутризаводские системы управления качеством продукции***

В начале 50-х гг. XX в. в СССР основу промышленного производства составляла система Фредерика Тейлора, когда рабочие, мастера, руководители предприятия отвечали за выполнение производственной программы и, фактически, не отвечали за качество продукции.

Ответственность за качество продукции была возложена на отдел технического контроля (ОТК), который выявлял дефектную продукцию.

***Середина 50-х гг. XX в., Саратовский  
авиационный завод***

Была разработана и внедрена **система бездефектного изготовления продукции (БИП)** и сдачи её отделу технического контроля и заказчику с первого предъявления. **Основной сутью системы было строгое выполнение технологических операций.**

Конкретные исполнители (рабочие, бригада, цех) несли **полную материальную ответственность** за качество выполненной работы.

Движение работы с личным клеймом (самоконтроль), почетные звания "Отличник качества", "Мастер - золотые руки", Дни качества.

# Система БИП

**Недостатки системы БИП:** не контролировался уровень разработок и проектирования, реализация и эксплуатация (а только производство), меньше отпускалось средств на моральное стимулирование качества.

*"Львовский вариант  
саратовской системы"  
система бездефектного труда (СБТ)*

Количественная оценка качества труда всех производственных рабочих, ИТР, служащих.

**Основой системы был высокий уровень выполнения операций всеми работниками.**

Основным показателем качества труда являлся "коэффициент качества труда".

$$K = K_{\text{И}} - \sum_{i=1}^{n_c} K_{c_i}$$

где

- исходный коэффициент качества

$K_{\text{И}}$  (принимается за 1; 10; 100);

- коэффициент снижения за

$K_{c_i}$  несоблюдение установленного  $i$ -го

показателя качества труда;

$n_c$  - количество показателей снижения  
коэффициента качества.

# Система СБТ

**Недостатки системы СБТ:** учитывались только коэффициенты снижения, суммирующие недостатки, а не отражались повышенные показатели качества труда.

Управление качеством осуществлялось только на стадии изготовления продукции.

# *Система КАНАРСПИ*

## *(Качество, Надежность, Ресурс С Первых Изделий)*

1958 г. предприятия Горьковской области

Направлена на то, чтобы в процессе проектирования и технологической подготовки производства проводить такую проработку изделий, которая позволит исключить или свести к минимуму исправление дефектов в серийном производстве и уже с первых образцов выпускать надёжные, высококачественные изделия.

## ***Основная суть системы КАНАРСПИ***

высокий уровень конструкции и технологической подготовки производства.

В системе **КАНАРСПИ** успешно развивались такие методы, как макетирование, моделирование, ускоренные испытания.

Активно использовались унификация (приведение к единообразию технических характеристик изделий, документации и средств общения), различные формы работ для отработки конструкции на технологичность; развивались опытно-экспериментальная и исследовательская базы.

Система **КАНАРСПИ** также использовала элементы саратовской **системы бездефектного изготовления продукции (СБТ)** и сдачи её с первого предъявления.

Но работа по улучшению качества изделия в системе **КАНАРСПИ** продолжалась после запуска изделия в серийное производство.

Специальные службы надёжности занимались сбором, анализом и обобщением информации по работе изделий в различных эксплуатационных условиях.

Принципы системы **КАНАРСПИ** реализовались на предприятиях оборонной промышленности и гораздо реже на предприятиях гражданских отраслей, что объяснялось различными условиями финансирования.

# *Система НОРМ (Научная Организация Работ по увеличению Моторесурсов)*

**1964 г., Ярославский моторный завод**

Комплексный подход к управлению качеством на всех стадиях жизненного цикла продукции: проектировании, изготовлении и эксплуатации двигателей.

Основа системы - планирование основных показателей качества продукции и управление этими показателями. **Основным планируемым показателем был выбран моторесурс двигателя.**

### **Недостатки системы НОРМ:**

- сосредоточена только на одном показателе - моторесурсе двигателя;
- не рассматривали другие показатели: мощность двигателя, массу, габариты, удобство эксплуатации и т.д.

# *Комплексная система управления качеством продукции (КС УКП)*

В начале 70-х гг. XX в. специалисты Госстандарта СССР в сотрудничестве с организациями министерств и ведомств создали **Комплексную систему управления качеством продукции.**

**Основа системы - стандарты предприятия (СТП)** в количестве от 19-31 шт. (сейчас по закону РФ «О техническом регулировании введены **СТО – стандарты организации**).

Комплекс стандартов системы определял задачи и функции всех служб предприятия, устанавливал порядок их действия и взаимоотношения.

В системе регламентировались обязанности исполнителей всех уровней управления качеством - от директора до рабочего; предусматривалось премирование работников за бездефектный труд, обеспечивался постоянный рост их мастерства.

**КС УКП** сформировалась к середине 70-х гг. XX в. и была внедрена почти на **35 000** промышленных предприятий нашей страны.

# Причины неудовлетворительного функционирования КС УКП на предприятиях отрасли

- командно-административное управление на-родным хозяйством;
- ориентация КС УКП на изготовителей, а не потребителей (отсутствовала информация о запросах потребителей и фактическом качестве выпущенной продукции);
- отсутствие экономической заинтересованности руководства предприятия и всех работников, в получении высококачественной продукции;
- ориентация только на усилия рабочих, в то время как около 75 % брака зависит от руководителей, инженеров, экономистов;
- КС УКП создавались под давлением “сверху”. Шло соревнование за регистрацию системы в органах Госстандарта;
- организацией и внедрением на предприятиях КС УКП, в основном, занимались мало-квалифицированные кадры, не обладающие необходимыми полномочиями, и не привлекался широкий круг специалистов для обсуждения проблем предприятия.

Качество продукции как соответствие стандартам



Качество продукции как соответствие стандартам и стабильность процессов



Качество продукции, процессов, деятельности как соответствие рыночным требованиям



Качество как удовлетворение требований и потребностей потребителей и служащих

Качество как удовлетворение требований и потребностей общества, владельцев (акционеров), потребителей и служащих

## ***Взаимосвязь менеджмента качества и менеджмента организации***

Управление качеством или менеджмент качества является составной частью общего менеджмента.

Общий менеджмент и менеджмент (управление) качеством родились из одного истока – системы Ф. Тейлора.

**Менеджмент** (management): Скоординированная деятельность по руководству и управлению **организацией (ГОСТ Р ИСО 9000-2008)**.

**Менеджмент качества** (quality management): Скоординированная деятельность по руководству и управлению **организацией** применительно к **качеству (ГОСТ Р ИСО 9000-2008)**.

Всеобщее руководство качеством (TQM) Общее руководство качеством на основе ИСО серии 9000 и т.д.		MBQ MBO	
Всеобщий контроль качества: кружки качества, семь инструментов качества, ноль дефектов и т.д.		В России: БИП, НОРМ, КАНАРСПИ, КС УКП	Отраслевой менеджмент -финансо- вый; -персональ- ный; -инноваци- онный; -производ- ственный и т.д.
Статистический контроль качества. Теория надежности Планирование эксперимента		Матричная организационная структура. Системный ситуационный и поведенческий подходы	
Система Тейлора	Классическая школа менед- жмента Док- трина «чело- веческих отношений»		

Общий менеджмент

1 этап

2 этап

3 этап

4 этап

1900-1920

1920-1950

1950-1980

1980-наст. время

## Эволюция термина «качество»

- ❑ **Качество** - это существенная определенность объекта, в силу которой он является данным, а не другим объектом, то есть эта та самая определенность, которая отличает лошадь от стола» (Со времен Аристотеля до XX века).
- ❑ **Качество** – это один из существенных признаков, свойств, особенностей, характеризующих данный объект, например, теплота и холодность, тяжесть и легкость (начало XX века).
- ❑ **Качество продукции** – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением (ГОСТ 15467-87 «Качество продукции. Термины»).
- ❑ **Качество** – совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные или предполагаемые потребности (ИСО 8402:1987).
- ❑ **Качество** – степень соответствия совокупности присущих характеристик требованиям (ГОСТ Р ИСО 9000-2008).