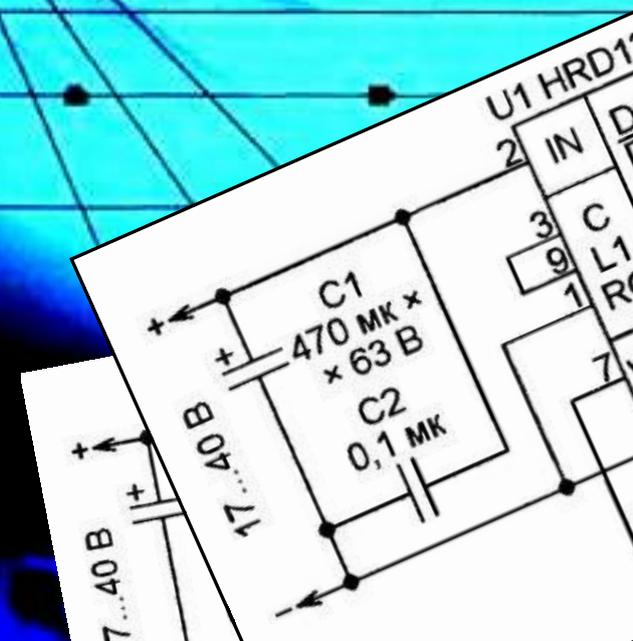


А.А.Чернышев

# УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ





Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

---

А.А.Чернышев

# УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Учебное пособие  
для студентов специальностей

160905 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования,  
210201 Проектирование и технология радиоэлектронных средств,  
210202 Проектирование и технология  
электронно-вычислительных средств



Томск 2012

УДК 658.5:643

**Рецензент:** канд. физ.-мат. наук, доцент, член-корр. Академии проблем качества РФ, руководитель Органа по сертификации систем качества ФГУП «НИИ интроскопии» **Л.А.Алексеев.**

### **Чернышёв А.А.**

Управление качеством электронных средств: Учебное пособие для студентов специальностей 210201 Проектирование и технология радиоэлектронных средств, 210202 Проектирование и технология электронно-вычислительных средств, 160905 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, кафедра КИПР, 2012. –169 с.: ил.

Пособие относится к организационно-экономической составляющей подготовки молодых специалистов по проектированию и эксплуатации электронных средств. Оно ориентировано на изучение современных подходов к управлению и руководству организациями, получивших собирательное международное наименование «менеджмент качества».

Наряду с техническими вопросами и статистическими методами, связанными с обеспечением качества проектирования, производства и эксплуатации радиоэлектронных средств, рассмотрены вопросы построения и функционирования в организации системы менеджмента качества. В пособии представлены фрагменты международных стандартов серии ISO 9000, дается общее представление о других стандартизованных системах менеджмента (по стандартам серий ISO 14000, OHSAS 18000, SA 8000), их развитии и интеграции. Рассматривается применение моделей делового совершенства для непрерывного улучшения деятельности организаций.

В пособие включены материалы для практических занятий и варианты индивидуальных заданий для самостоятельной работы.

Пособие соответствует государственным образовательным стандартам по специальностям 210201, 210202, 160905 и может быть рекомендовано студентам других специальностей, связанных с созданием и эксплуатацией радиоэлектронных и электронно-вычислительных средств.

© Чернышёв А.А., 2007.

© Чернышёв А.А., 2012.

© Кафедра КИПР Томского гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2012.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ.....	5
2	МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ.....	7
2.1	Социальная роль качества в современном мире.....	7
2.2	Основные понятия в области качества.....	9
2.3	Введение в квалиметрию.....	13
2.4	Организация (предприятие) как система.....	27
2.5	Эволюция подходов к обеспечению качества.....	29
2.6	Системная программа Деминга. Современная философия качества.....	34
2.7	Построение современной системы менеджмента качества.....	40
2.8	Оценка, самооценка и совершенствование деятельности организации.....	56
2.9	Обязательное документальное подтверждение соответствия и защита прав потребителей.....	60
3	КОНТРОЛЬ И ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	65
4	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕСТОПРИГОДНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ. КРИТИЧНОСТЬ ОТКАЗОВ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ.....	69
4.1	Методика FMEA.....	69
4.2	Методика QFD.....	70
5	МЕТОДЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ.....	73
5.1	Категории статистических методов.....	73
5.2	Контрольный листок.....	76
5.3	Причинно-следственная диаграмма.....	78
5.4	Диаграмма Парето.....	80
5.5	Диаграмма рассеяния.....	82

5.6	Гистограмма.....	83
5.7	Расслоение данных (стратификация).....	86
5.8	Контрольные карты.....	88
5.9	Затраты на качество и их учет.....	92
6	АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ.....	95
7	СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	97
8	ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ А Индивидуальное задание «Оценка технического уровня электронного средства».....		
		104
A.1	Методические рекомендации по выполнению задания.....	104
A.2	Варианты заданий.....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Деловая игра «Оценка деятельности организации по системе совершенства».....		
		110
B.1	Методика оценки.....	110
B.2	Руководство по проведению деловой игры и требования к отчету.....	124
B.3	Задания и описания оцениваемых организаций.....	126
ПРИЛОЖЕНИЕ В Деловая игра «Построение «Домика качества» для модернизируемой продукции».....		
		129
V.1	Описание методики QFD.....	129
V.2	Руководство по проведению деловой игры и требования к отчету.....	150
V.3	Варианты заданий.....	154

## 1 ВВЕДЕНИЕ

К современному инженеру предъявляются требования не только в технической области создания, производства и эксплуатации новой техники, но и в части системного обеспечения ее качества. Системный подход к обеспечению качества предполагает не только соответствие продукции установленным требованиям, но и высокое качество процессов – производственных, вспомогательных, обслуживающих, административных.

Дисциплина «Управление качеством электронных средств» находится на стыке гуманитарных и технических дисциплин. Она имеет целью формирование будущих инженеров как специалистов, готовых применять методы менеджмента качества, экологического менеджмента и инженерного творчества для решения задач непрерывного улучшения продукции и совершенствования деятельности предприятия, связанного с производством и/или применением радиоэлектронных и электронно-вычислительных средств.

Согласно государственным образовательным стандартам по соответствующим специальностям, в результате изучения дисциплины студент должен иметь представление о международных стандартах и современных принципах обеспечения качества электронных средств при их проектировании, производстве и эксплуатации. Он должен знать методологические и теоретические основы системы управления качеством, методы обеспечения контролепригодности конструкций электронных средств и технологических процессов их производства, подходы к проектированию тестопригодных электронных средств, их контролю и диагностике при производстве и эксплуатации, методы осуществления статистического контроля и анализа качества электронных средств, возможности автоматизированных систем контроля и управления качеством электронных средств.

Материал представлен на основе работ «гуру» современного менеджмента, таких как Э.Деминг, Дж.Джуран, П.Друкер, К.Исикава, а также публикаций

российских ученых и специалистов (Ю.П.Адлера, В.Е.Швеца, В.В.Окрепилова и др.). Изложение ведется в контексте международных стандартов, получивших в мировой практике общее название «Стандартизованные системы менеджмента». Рассматривается применение моделей делового совершенства для непрерывного улучшения деятельности организаций.

В пособие включены материалы для лабораторного практикума и варианты индивидуальных заданий для самостоятельной работы.

Для более детального изучения конкретных методов и подходов к системному обеспечению качества мы рекомендуем нашим читателям обширный список использованных источников ([1] – [48]), приведенный в конце книги. Здесь же приведены основные термины в области системного обеспечения качества, даны их определения. Следует особо подчеркнуть, что автор данного пособия склонен считать себя не разработчиком рассматриваемых вопросов качества и менеджмента, а составителем учебного издания, пропагандистом идей отмеченных выше авторитетных специалистов и перечисленных литературных источников.

## 2 МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

### 2.1 Социальная роль качества в современном мире

В практике бизнеса и менеджмента развитых стран качество рассматривается как основа устойчивого развития, создающая необходимые предпосылки в области идеологии, методологии и общественной толерантности.

Переломным моментом в развитии российского бизнеса и менеджмента стал кризис августа 1998 г. Подорвав спекулятивный сектор отечественной экономики и конкурентоспособность импорта, он создал психологические и экономические предпосылки для развития отечественных производителей, компаний "реального" сектора. Это способствовало очевидному росту интереса к стратегическим вопросам бизнеса и к проблеме качества, а также к подходам и методам их решения, что выражается в самых разных формах:

- сосредоточение усилий широкого круга компаний и предприятий на налаживании производства продукции, конкурентоспособной по своим характеристикам; изучение с целью возможного использования опыта западных компаний, которые поставляют на мировой рынок продукцию, превосходящую по своим параметрам отечественную;

- активизация деятельности по разработке и внедрению систем менеджмента качества (СМК), отвечающих требованиям стандартов ИСО серии 9000. В экономически развитых странах эти системы являются не только источником получения конкурентных преимуществ, но и обязательной инфраструктурной основой для эффективного взаимодействия компаний в условиях стремительно углубляющегося разделения труда;

- постепенное осознание российскими менеджерами необходимости освоения новой философии качества и на ее основе формирование в компаниях принципиально новой для отечественной практики организационной культуры.

Очевидно, что проблема качества становится ключевой для российского предприятия, если его целью является выход на международный рынок и установление долгосрочных отношений с зарубежными партнерами. Однако не следует забывать и другую, может быть более важную проблему. Ведь в условиях нарастающей глобализации рынков и стремительного втягивания России в систему мирохозяйственных связей девальвация рубля и протекционистские меры могут защитить отечественный рынок от давления зарубежных конкурентов только на короткое время. Поэтому для отечественных производителей проблема эффективного менеджмента и проблема качества - это проблемы не столько экспансии, сколько выживания на отечественном рынке.

Для большинства российских производителей создание СМК сейчас ассоциируется с ее сертификацией по стандартам ИСО серии 9000. Непосредственные мотивы к сертификации СМК при этом могут быть разными. Например:

- требования потребителей при заключении контрактов (договоров);
- стремление повысить конкурентоспособность продукции;
- необходимость соответствовать условиям участия в тендерах, конкурсах и прочих подобных мероприятиях, которые могут закончиться контрактом и служат рекламой предприятию;
- условие получения государственного заказа, льготного кредитования или страхования;
- осознанное желание высшего руководства предприятия привести условия своего производства в соответствие с международными требованиями;
- стремление обеспечить сертификацию продукции, обязательным условием которой является сертификация СМК, и др.

## 2.2 Основные понятия в области качества

Как отмечал немецкий философ Г. Гегель, «качество есть в первую очередь тождественная с бытием определенность, так что нечто перестает быть тем, что оно есть, когда оно теряет свое количество. Количество есть, напротив, внешнее бытие, безразличная для него определенность. Третья ступень бытия – мера – есть единство первых двух, качественное и количественное».

Качество определяется:

- мировоззренческими ориентирами (человек живет и действует в качественно многообразном мире);
- логико-гносеологическими, методологическими условиями (познавая те или иные процессы, мы прежде всего стремимся выявить качественную определенность, раскрыть их свойства, связи и отношения);
- психологическими факторами (качественно хорошо организованная деятельность, а также и качество производственной среды вызывают положительные эмоции и чувства, приносят удовлетворение);
- этическими и эстетическими нормами и принципами;
- социальными основами (человек стремится жить в качественном социуме, в котором созданы условия для его жизни и творчества);
- технологическими условиями (качеством материалов, проектирования, технологии, рабочего персонала и т.д. Итогом этих условий является качество продукции, процессов, услуг).

В философском плане выделяют следующие аспекты качества.

### Социальное качество.

Социальное качество обозначает все, относящееся к межличностному, к формам совместной деятельности и жизни людей, формам их общения. Природа социального качества прежде всего определяется общностью социальной жизни людей.

Социальное качество воплощается в условиях, средствах человеческой деятельности, проявляется через бытие индивидов, через бытие общности. Эти качества реализуются в социальном пространстве, в межличностном общении людей. Социальное качество позволяет определить границы и природу социального, выявить системно-структурные его характеристики, рассмотреть качество общности, ментальности.

Ментальность есть качественная характеристика социальности общества в целом, она определенным образом связана с духовностью, конкретизирует и актуализирует ее. Ментальность является глубинным общим источником индивидуального и общественного сознания, обуславливает его содержание и пронизывает все его формы и уровни. В структуре ментальности можно отметить два уровня :

- духовная настроенность индивида, социальных групп, общества в целом;
- общественное настроение.

Качество человека представляет собой сложную многоуровневую систему: человек (общее) – индивид (единичное) – личность (отдельное) – индивидуальность (особенное). Индивид характеризует количественную сторону, индивидуальность – качественную, а личность – их меру.

#### Качество жизни.

Категория качество жизни является интегральной качественной характеристикой жизни людей, раскрывающей не только жизнедеятельность, жизнеобеспечение, но и жизнеспособность общества, как целостного социального организма социального качества. Качество жизни имеет сложную структуру: качество здоровья популяции, качество образования, качество природной среды, духовность как качество.

#### Духовность.

Духовность присуща всем формам целостного сознания и пронизывает их. Наиболее полно она проявляется через религию, нравственность, философию. Духовность раскрывается через систему ценностей:

- благо – понимается как высшая ступень в иерархии ценностей;
- добро – нормативно-оценочная категория в предельно обобщенной форме, обозначающая должное и нравственно-положительное;
- смысл жизни – его обретение есть величайшее благо в жизни человека;
- идеал – выражает духовную устремленность человека к чему-то значимому и совершенному;
- правда – одна из величайших ценностей, определяющих значимость человеческой жизни;
- справедливость – понятие о должном, соответствующее определенным представлениям о сущности человека и его неотъемлемых правах;
- красота – выражает духовную устремленность человека к прекрасному;
- вера – качество духовного состояния человека, позволяющее придать смысл его бытию;
- надежда – качество духовного состояния человека, открывающее ему перспективу и придающее значимость его духовным усилиям;
- любовь – духовная энергия человека, связывающая его с другими людьми и мирозданием в целом.

Приведенный выше подход Г. Гегеля нашел свое отражение в отечественном стандарте ГОСТ 15467-79 “Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения”, согласно которому *качество продукции – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.*

Вместе с тем, это определение не учитывает того факта, что в ежедневной практике мы связываем с понятием «качество» только положительное содержание, используя его как оценочную категорию. В нашем представлении «качественный товар» - это прежде всего *хороший* товар, а не объект, обладающий некоторой совокупностью свойств.

Описанное противоречие было снято в 2000 г., когда в международном стандарте ISO 9000:2000 было дано определение качества как *степени соответствия присущих характеристик требованиям*. В соответствии с терминологической системой ISO 9000 мы можем рекомендовать следующее практическое определение:

***Качество – это степень удовлетворенности потребностей и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон.***

Отметим, что последнее определение применимо не только к продукции, но и к любому объекту, т.е. ко всему тому, что может быть воспринято и почувствовано. Интересно, что это определение соответствует концепции древнегреческого философа Аристотеля (384-322 до н.э.). Аристотель не ограничивался пониманием качества как набора свойств и характеризовал качество как *«благо, приносящее счастье»*.

Нетрудно видеть, что описанные подходы к определению понятия качества не противоречат друг другу и дополняют друг друга в практической работе.

В условиях рыночной экономики качество продукта является конечной целью производителя и определяет его *конкурентоспособность*, т.е. *способность успешно состязаться со своими конкурентами за лидерство в конкретное время на конкретном рынке и в конкретной ситуации*.

Заметим, что добросовестная (не мафиозная) конкуренция возможна исключительно на основе качества – как продукции, так и всей деятельности предприятия (организации).

Для того, чтобы быть конкурентоспособным, объект или субъект должен обладать по крайней мере одним конкурентным преимуществом, т.е. какой-либо эксклюзивной ценностью, полезностью для потребителя. Такая ценность может быть связана с различными свойствами, входящими в состав качества, – как с высокими функциональными показателями, так и с относительно низкой стоимостью (продажной ценой и эксплуатационными издержками). При этом обеспечение относительно низкой стоимости продукта во многом

зависит от организации работ на предварительных этапах его жизненного цикла продукта.

Основные термины и определения, относящиеся к качеству и смежным областям, приведены в разделе 8.

### 2.3 Ведение в квалиметрию

**Квалиметрия** – это научная дисциплина, предметом которой являются количественные методы оценки качества любых объектов.

Практическое значение квалиметрии заключается в использовании оценок для принятия управленческих решений в инженерном деле, бизнесе, политике и т.п. По отношению к качеству создаваемых объектов и процессов, особую значимость имеет ценностный аспект, который конкретизируется через понятия полезности, приспособленности, цели, назначения, потребительной стоимости и стоимости.

Квалиметрия формируется и развивается в двух взаимосвязанных областях.

В области теоретической квалиметрии формируются общие принципы, методы и средства оценки качества, которые являются едиными для оцениваемых объектов разнообразной природы.

В области прикладной квалиметрии с учетом положений теоретической квалиметрии формируется рабочий инструментарий для оценки конкретных объектов, при этом методы и средства оценки качества учитывают природу этих объектов и реальные условия проявления их качеств.

Теоретическое ядро квалиметрии составляет теория оценивания, в которой рассматриваются закономерности, принципы, логика и алгоритмы оценивания качества объектов и процессов.

Оценка качества  $Sq$  представляется в виде четырехкомпонентной модели:

$$Sq = \langle S, O, B, L \rangle .$$

Модель включает в себя субъект *S*, объект *O*, базу *B* и логику оценки *L*. В систему квалиметрической оценки закладывается принцип сравнения с базой *B*. Логический аспект *L* раскрывает логику оценивания качества, выбор базы оценки, основные принципы и аксиомы оценивания. Субъект оценки *S* может быть представлен одним “оценщиком” или их группой.

В квалиметрии объектами оценки могут являться:

- качество готовой продукции определенного вида или конкретного исполнения;
- требования потребителя, определяющие спрос на продукцию определенного качества, количества и цены,
- требования действующего, разрабатываемого или обновляемого нормативного документа на продукцию данного вида или конкретного исполнения,
- система менеджмента, действующая на предприятии-изготовителе данной продукции.

Систему понятий квалиметрии в основном составляют термины, определенные отечественным стандартом ГОСТ 15467-79 и рядом международных стандартов (в частности, серии ISO 9000).

Наряду с понятием качества введено понятие технического совершенства продукции.

**Техническое совершенство** – это совокупность наиболее существенных свойств продукции, определяющих ее качество и характеризующих научно-технические достижения в развитии данного вида продукции.

Следует обратить внимание, что во многих случаях не вполне правомерно используется словосочетание «соотношение цена – качество». Более правильно говорить о «соотношении цена – техническое совершенство».

**Уровень качества продукции** – относительная характеристика качества продукции, основанная на сравнении значений показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями соответствующих показателей.

По аналогии с понятием уровня качества, *технический уровень продукции* – это относительная характеристика ее технического совершенства. В этой связи не вполне профессиональным выражением является излюбленный призыв политиков «повышать технический уровень и качество продукции».

**Показатели качества.** При формировании, оценке и реализации необходимого состава свойств, характеризующих качество продукции, выборе и обосновании номенклатуры показателей качества следует исходить из принципиального положения о том, что свойства продукции проявляются во взаимоотношении компонентов системы “человек – продукция – среда” на всех этапах жизненного цикла продукции. Это взаимоотношение проявляется по-разному для продукции различного вида и назначения, зависит от условий ее изготовления и использования, носит характер активных действий и противодействий компонентов в сферах производства и потребления.

Показатель качества – количественная характеристика свойства объекта, входящего в состав его качества и рассматриваемая применительно к определенным условиям жизненного цикла объекта. Для продукции это ее определенные свойства, условия ее создания, эксплуатации, потребления. Для услуг – определенные условия ее разработки и оказания. Для процесса - определенные условия его подготовки, проведения и т.д.

В зависимости от числа характеризующих свойств различают следующие виды показателей качества продукции:

- *единичный* показатель качества – показатель качества, относящийся только к одному из свойств объекта. Здесь имеется в виду так называемое простое свойство, которое может быть выделено и оценено независимо от других свойств, также входящих в состав качества объекта;

- *комплексный* показатель качества – показатель качества, характеризующий несколько свойств объекта. Иногда говорят, что комплексный показатель характеризует сложное свойство, входящее в состав качества объекта;

- **интегральный** показатель качества – являющийся отношением суммарного полезного эффекта от эксплуатации/потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию/потребление с учетом установленных ограничений по воздействию на человека и окружающую среду.

- **определяющий** показатель качества - показатель качества объекта, по которому принято решение оценивать его качество.

Если определяющий показатель является комплексным, т.е. относится к нескольким свойствам, его называют **обобщенным**.

В зависимости от роли при оценке различают классификационные и оценочные показатели качества объекта.

**Классификационные показатели** характеризуют принадлежность объекта к определенной классификационной группировке в выбранной системе классификации и определяют назначение, типоразмер, область применения и условия использования объекта. К классификационным показателям относятся:

- показатели, служащие для установления параметрического или типа размерного рода продукции (например, класс точности и предел измерения вольтметра);

- показатели исполнения продукции, определяющие область и условия применения продукции (например, для использования в газовой среде, при воздействии радиации и т.п.);

- показатели наличия дополнительных устройств или свойств продукции, определяющих ее функциональные возможности (например, часы водостойкие, ударные).

Следует помнить, что классификационные показатели не используются при оценке.

**Оценочные показатели** – характеризуют количественно те свойства, которые образуют качество объекта в процессе производства и эксплуатации. Они используются для нормирования качества объекта, оценки его техниче-

ского уровня при разработке и постановке на производство, проверке качества объекта при его контроле, испытаниях и сертификации. Оценочные показатели разделяют по однородности характеризующих свойств на 3 вида:

- функциональные показатели;
- показатели ресурсосбережения;
- показатели вредного воздействия.

Функциональные показатели качества объекта характеризуют его свойства, определяющие функциональную пригодность удовлетворять заданные потребности. Они объединяют следующие группы показателей качества:

- назначения;
- надежности и долговечности;
- технологичности;
- эргономические;
- эстетические;
- стандартизации и унификации;
- патентно-правовые;
- экономические.

Показатели назначения – показывают полезный эффект от использования объектов по назначению и область их использования. Они характеризуют техническую сущность объекта, его техническое совершенство, состав, структуру и транспортабельность (быстродействие, полоса частот, динамический диапазон, масса, габариты, КПД).

Показатели надежности и долговечности характеризуют способность объекта выполнять поставленную задачу в течение заданного времени (срока) и при соблюдении заданных режимов и условий применения. В зависимости от назначения и условий эксплуатации, надежность может характеризоваться разными показателями. Такими показателями могут быть долговечность, ремонтпригодность, наработка на отказ, технический ресурс, срок службы, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов.

Показатели технологичности характеризуют эффективность конструкторско-технологических решений, обеспечивающих высокую производительность труда при создании и восстановлении объектов.

Эргономические показатели характеризуют приспособляемость объекта к использованию человеком в производственных и бытовых условиях, протекающих в системе "человек-объект-среда". Эти показатели делятся на следующие группы:

- гигиенические показатели, характеризующие соответствие объекта гигиеническим условиям жизнедеятельности и работоспособности человека (уровень освещенности и т.д.);

- антропометрические показатели, характеризующие соответствие объекта форме и размерам тела человека;

- физиологические и психофизиологические показатели – это показатели соответствия объекта физиологическим свойствам человека и его силовым, скоростным, зрительным, слуховым, осязательным, вкусовым и обонятельным возможностям;

- психологические показатели – это показатели соответствия объекта психологическим особенностям человека, т.е. возможностям восприятия и переработки информации, закрепленным и вновь формируемым навыкам.

Особое значение имеют следующие эргономические показатели, характеризующие качество продукции машиностроения и приборостроения:

- удобство работы – это удобство положения оператора, рациональность компоновки органов управления, величина и направление рабочих усилий;

- удобство восприятия информации – определяется эффективностью зрительной, слуховой и другой информации, используемой для сигнализации;

- удобство обслуживания – это простота профилактического поддержания жизнеспособности конструкции (удобство ухода за изделиями, доступа к узлам, безопасность обслуживания, соответствие требованиям гигиены);

- комфортабельность – уровень комфорта потребителя. Это удобство размещения, передвижения и взаимодействия операторов, эффективность вентиляции, отопления.

Эстетические показатели объекта характеризуют его эстетическое воздействие на человека и предназначены для количественной и качественной оценки эстетической ценности, степени соответствия объекта эстетическим запросам тех или иных групп потребителей в конкретных условиях потребления. Они характеризуют художественность, выразительность и оригинальность формы объекта, гармоничность и целостность конструкции, соответствие формы и конструкции объекта среде и стилю, цветовое и декоративное решение объекта и т.д.

Показатели стандартизации и унификации показывают степень использования в конструкции изделия стандартных и унифицированных элементов, т.е. изделий широкого применения, хорошо отработанных в производстве и доведенных до высокой степени надежности в эксплуатации.

Патентно-правовые показатели – определяют патентную чистоту изделий и защищенность охранными документами решений, используемых в их конструкциях. К ним относятся показатели патентной защиты и патентной чистоты. Показатель патентной защиты характеризует количество и весомость новых отечественных изобретений, реализованных в данном объекте, т.е. характеризует степень защиты интеллектуальной собственности разработчиков объекта. Патентная чистота свидетельствует о неиспользовании в объекте технических решений, защищенных «чужими» патентами.

Экономические показатели характеризуют затраты на проектирование и производство объекта, определяет экономическую эффективность его в эксплуатации. К ним относятся:

- внутренние для фирмы показатели, определяющие себестоимость и отчасти рентабельность, цену купли-продажи;

- условно-внешние для фирмы показатели, составляющие цену потребления, стоимость доставки, установки, наладки, затраты на обучение персонала, на энергоносители, затраты на техническое обслуживание, стоимость запасных частей, оплата страхования, затраты на утилизацию.

Показатели ресурсосбережения характеризуют свойства, которые определяют уровень затрачиваемых ресурсов при создании и применении объекта.

Показатели вредного воздействия характеризуют свойства, связанные с воздействием объекта на человека и окружающую среду в процессах производства и потребления продукции. Они объединяются в 2 группы показателей качества: безопасности и экологичности.

Показатели безопасности характеризуют особенности объекта, обуславливающие безопасность человека во всех режимах его эксплуатации/потребления, транспортировки, хранения и утилизации. Номенклатуру показателей безопасности устанавливают в зависимости от специфики объекта и условий его использования. При этом показатели безопасности объекта группируют по однородности характерных свойств с учетом различных видов опасности. Например, опасность поражения электрическим током, термическая опасность, взрывоопасность, химическая и биологическая опасности.

Показатели экологичности характеризуют свойства объекта, определяющие вредное воздействие на окружающую среду, возникающие при его производстве, монтаже и потреблении, а также при хранении и утилизации. В частности, они характеризуют уровень опасных и вредных химических воздействий на окружающую среду, уровень концентрации вредных веществ.

Окончательный выбор номенклатуры показателей качества для конкретного объекта производят с учетом требований конкретных потребителей и на основе анализа отечественных, зарубежных и международных стандартов, определяющих требования к аналогичным объектам и другим источникам информации (технические требования).

**Методы определения показателей качества.** Для определения значений показателей качества могут быть рекомендованы следующие методы (ГОСТ 15467-79):

- Измерительный – определение показателей базируется на использовании технических средств измерений;

- Регистрационный – осуществляемый на основе наблюдения и подсчета числа определенных событий, предметов, расходов;

- Органолептический – осуществляемый на основе анализа восприятий органов чувств человека. Он используется, в частности, для определения показателей качества кондитерских, парфюмерных, табачных изделий и другой подобной продукции;

- Расчетный – предполагает использование расчетно-аналитических зависимостей показателей качества продукции от ее параметров. Использование расчетного метода зависит от возможности установления взаимосвязи между отдельными параметрами продукции, характеризующими оцениваемое свойство и результаты оценки, а также от полноты и качества исходной информации об этих параметрах и свойствах;

- Статистический метод основан на сборе статистической информации о параметрах и свойствах оцениваемых объектов, а также обработки данных с помощью соответствующих процедур математической статистики;

- Социологический метод строится на основе сбора и анализа мнений фактических или возможных потребителей продукции;

- Экспертный метод основан на оценках и решениях, принимаемых специалистами – экспертами (от лат. *сведуций*). Может применяться в ситуации, когда информация об оцениваемом объекте недостаточна. В этих случаях при оценивании используются опыт эксперта, данные предыдущих оценок и разработок.

В конкретных случаях возможно применение нескольких методов в различном их сочетании.

В тех случаях, когда показатель качества не может быть выражен в единицах физических величин (например, вкус кондитерского изделия, артистичность выступления фигуристов и т.п.), эксперты используют различные системы балльных оценок. Пример часто используемой системы балльных оценок представлен в таблице 2.1. Следует обратить внимание, что в любой системе оценке «плохо» соответствует нуль баллов, поскольку оценивается качество, а не степень непригодности.

Таблица 2.1 – Пример системы балльной оценки

Вербальная оценка	Балльная оценка	
	1 вариант	2 вариант
Отлично	5	3
Хорошо	4	2
Удовлетворительно	3	1
Плохо (неудовлетворительно)	0	0

**Методы оценки уровня качества.** ГОСТ 15467-79 предусматривает следующие методы оценки уровня качества:

- *дифференциальный метод* основан на использовании только единичных показателей качества продукции;
- *комплексный метод* основан на использовании комплексных показателей качества;
- *смешанный метод* предполагает одновременное использование единичных и комплексных показателей;
- при использовании *статистического метода* количественные значения показателей качества продукции определяют с использованием правил математической статистики.

При использовании *дифференциального метода* уровень качества характеризуется  $n$  относительными единичными показателями качества  $D_i$  соответственно количеству  $n$  учитываемых свойств. Относительные единичные показатели определяются по одной из формул:

$$D_i = \frac{P_i}{P_{i \text{ баз}}} \quad (2.1)$$

или

$$D_i = \frac{P_{i \text{ баз}}}{P_i} \quad (2.2)$$

где  $P_i$  – значение  $i$ -го показателя оцениваемой продукции (абсолютное);

$P_{i \text{ баз}}$  – базовое значение  $i$ -го показателя (абсолютное).

Из формул (8.1) и (8.2) выбирается та, при которой увеличение значения  $D_i$  соответствует улучшению качества оцениваемой продукции при фиксированных базовых показателях.

### **Примеры:**

1 Выходная мощность (показатель, который численно чем больше, тем лучше) у оцениваемого усилителя - 12 Вт, у базового образца - 10 Вт. Расчет относительного единичного показателя по выходной мощности – по формуле (8.1):

$$D_i = 12/10 = 1,2 .$$

2 Масса (показатель, который численно чем меньше, тем лучше) у оцениваемого усилителя – 1 кг, у базового образца – 0,8 кг. Расчет относительного единичного показателя по массе – по формуле (8.2):

$$D_i = 0,8/1 = 0,8 .$$

Дифференциальный метод не позволяет делать заключение о качестве продукции в том случае, когда одна часть относительных единичных показателей меньше единицы, а другая – больше единицы.

В подобных случаях, когда уровень качества продукции по совокупности показателей должен быть выражен одним числом, применяют комплексный метод.

При использовании *комплексного метода* уровень качества может быть охарактеризован одним числом – обобщенным показателем  $Q$ .

Для вычисления комплексных показателей наиболее часто применяют формулу среднего взвешенного:

$$Q = \sum_{i=1}^n m_i D_i , \quad (2.3)$$

где  $D_i$  – относительный единичный показатель  $i$ -го свойства, определяемый по формуле (8.1) или (8.2), безразмерная величина;

$m_i$  – коэффициент весомости единичного показателя  $i$ -го свойства;

$n$  – число свойств, принимаемых во внимание при оценке.

Могут быть использованы и другие формулы «свертки» единичных показателей для получения комплексного показателя качества продукции.

Коэффициенты весомости различных свойств, входящих в состав качества, определяются экспертным путем для конкретных видов продукции. При этом значения  $m_i$  рекомендуется выбирать, исходя из условия нормировки:

$$\sum_{i=1}^n m_i = 1 . \quad (2.4)$$

*Смешанный метод* оценки качества продукции основан на совместном применении рассмотренных методов в различном сочетании.

### **Оценка технического уровня и уровня качества в сложных случаях.**

В ряде случаев рассмотренные выше методы оценки качества не могут быть использованы в связи с невозможностью однозначно определить базовый образец, используемый при сравнении.

В подобных ситуациях речь может идти не о численном определении уровня качества, а об отнесении оцениваемой продукции к одной из градаций соответствия мировому (региональному, отраслевому) уровню. Такой подход использован в «Методике оценки технического уровня продукции», принятой ГКНТ СССР в 1989 г. Установлены градации:

- превосходит;
- соответствует;
- уступает.

Результаты такой оценки могут быть использованы при:

- разработке новой продукции или модернизации;
- обосновании требований на разработку;
- проведении конкурсов;
- принятии решения о начале производства;
- принятии решения о снятии с производства или о замене;
- формировании предложений по экспорту-импорту;
- обосновании цен.

Оценка проводится применительно к конкретным видам продукции.

**Вид продукции** – это совокупность образцов продукции одного назначения и области применения. Для данного вида продукции характерен определенный набор классификационных показателей и их значений. Классификационные показатели не используются при оценке, а применяются для отнесения продукции к тому или иному виду, например: «мониторы телевизионные с диагональю 14 дюймов», «мониторы телевизионные с диагональю 17 дюймов».

На *первом этапе* оценки формируется группа аналогов оцениваемой продукции. Формирование группы аналогов производится на основе анализа коммерческой и научно-технической информации по следующим правилам:

- аналоги должны иметь одинаковые значения классификационных показателей;

- аналоги должны иметь одинаковую номенклатуру оценочных показателей.

В процессе формирования группы аналогов может уточняться номенклатура и общее число значимых оценочных показателей.

На *втором этапе* из группы аналогов должна быть выделена группа базовых образцов, которая далее будет использована при оценке. С этой целью проводится попарное сравнение всех аналогов между собой по всем показателям, и худшие аналоги исключаются. Процедура проводится по следующим правилам: аналог *исключается*, если он уступает другому хотя бы по одному показателю, не превосходя его по остальным показателям; иначе – *остаются* оба. В результате выделения остаются лучшие аналоги, т.е. группа базовых образцов.

На *третьем этапе* проводится попарное сопоставление оцениваемой продукции со всеми базовыми образцами. Решение принимается по следующим правилам:

- оцениваемая продукция уступает *i*-тому базовому образцу, если уступает ему хотя бы по одному показателю, не превосходя по остальным;

- если оцениваемая продукция уступает всем базовым образцам – она уступает мировому уровню;

- если оцениваемая продукция превосходит каждый базовый образец – она превосходит мировой уровень;

- если оцениваемая продукция равноценна хотя бы одному базовому образцу – она соответствует мировому уровню.

В остальных случаях приходится обращаться к более сложным математическим методам.

## 2.4 Организация (предприятие) как система

**Организация** – это группа работников и необходимых средств с распределением ответственности, полномочий и взаимоотношений.

Любая организация есть система, т.е. совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов. Рассмотрим, какие основные свойства включает в себя принцип системности.

*Эмерджентность* - означает несовпадение цели организации с целями входящих в нее частей. Например, цель корпорации состоит в получении максимальной прибыли при минимальных расходах на рабочую силу. Подсистема "персонал" руководствуется целью максимизации оплаты труда при минимизации энергетических затрат. В умении сглаживать подобные противоречия и состоит искусство руководителей.

*Синергичность* - однонаправленность действий, интеграция усилий в системе, которые приводят к возрастанию (умножению) конечного результата. В управлении организацией синергичность означает сознательную однонаправленную деятельность всех членов коллектива (подразделений) в стремлении к общей цели. Многие фирмы тратят огромные средства на поиск источников увеличения синергии.

*Устойчивость*. Устойчивость системы может быть нарушена при обостренном усложнении или упрощении организационной структуры. Опыт управления показывает, что для повышения устойчивости работ, как правило, приходится устранять излишние звенья или подсистемы управления и значительно реже - добавлять новые. На устойчивость работы организации влияют внешние факторы (например, инфляция, спрос, взаимоотношения с партнерами и государством). Для повышения устойчивости работы необходимо быстро перестраивать коммуникации организации в соответствии с новыми целями и задачами.

*Адаптивность* - способность организации приспосабливаться к новым внешним условиям, возможности саморегулирования и восстановления устой-

чивой деятельности. Адаптивные организации часто имеют органическую структуру, когда каждый субъект управления (подразделение, рабочая группа, работник) имеет возможность взаимодействовать с каждым.

*Централизованность* - речь идет о свойстве системы быть руководимой из какого-то единого центра, когда все части организации руководствуются командами из центра и пользуются заранее определенными правами.

*Совместимость* - взаимоприспособляемость и взаимоадаптивность частей системы.

Если в долгосрочной перспективе конфликтов не возникает, можно говорить о хорошей совместимости работы. В противном случае необходимо перестраивать организацию, изменять "правила игры", систему ресурсного распределения.

*Свойство "обратных связей"*. Фундаментальное свойство больших систем - установление обратных связей, сущность которых заключается в том, что информация (ресурсы, энергия) с выхода системы (или входящих в нее подсистем) поступает на вход этой системы (или подсистем, в нее входящих).

Итак, основные цели и задачи системного подхода в деятельности организации заключается в следующем:

- снижение эмерджентности;
- повышение синергичности;
- обеспечение устойчивости функционирования организации;
- обеспечение адаптивности организации;
- обеспечение совместимости работы подсистем организации (например, подсистемы "персонал" с подсистемой "руководство", подсистемы "сбыт" с подсистемой "покупатели" и т.д.);
- обеспечение эффективной работы обратных связей в организации как внутри подсистем, так и между подсистемами.

Различные организации могут иметь различную **организационную структуру**.

## 2.5 Эволюция подходов к обеспечению качества

Ни одна организация, ни одно предприятие не может добиться успеха без управления. Однако управление как вид деятельности и как наука в таком виде, в котором мы имеем его в настоящее время, появилось не сразу. Как только доисторические люди стали жить организованными группами, у них появилась необходимость управления

На первом этапе, когда группы людей были невелики, управление во всех сферах осуществлялось одним человеком — вождем этой группы. В дальнейшем, по мере разрастания групп и усложнения выполняемых ими функций, появилась необходимость разделения труда и дифференциации функций. Но на это потребовались века. Египетские пирамиды, построенные в 3000—2000 гг. до н. э., являются ярким свидетельством не только культуры древних египтян, но и их управленческого искусства. Строительство огромных пирамид требовало, прежде всего, четкого планирования.

Древние греки уделяли особое внимание вопросам организации и управления производственными процессами, заботились о четкой специализации рабочих. У Сократа дается понимание управления как особой сферы человеческой деятельности.

В практике управления существуют примеры организаций, возникших в глубокой древности и успешно функционирующих и в настоящее время благодаря созданию рациональной структуры управления. К их числу относится римская католическая церковь, имеющая наиболее простую структуру управления: папа, кардинал, архиепископ, епископ и приходской священник. К сожалению, эволюция управленческой мысли в России этого периода изучена недостаточно.

Переворот в производственных отношениях связан с промышленной революцией, начавшейся в середине XVIII в. С промышленной революцией связано выделение трех уровней управления: верхнего, среднего и нижнего. На производстве появился мастер, который вскоре стал ненавистен для рабочих.

На этом этапе развития управления только наметилась тенденция перехода от принципа надзора за работниками к принципу организации труда на научных основах. Промышленная революция дала толчок развитию теоретических исследований и практики управления. Большой вклад в формирование науки управления внесли английские политэкономы Уильям Петти, Адам Смит и Давид Рикардо. Нельзя не отметить огромного вклада английского социалиста-утописта Роберта Оуэна в развитие управленческой мысли и практики управления. Ранее других он заметил и оценил роль человеческого фактора на производстве, к необходимости учета которого другие исследователи пришли только через 100 лет.

На формирование теории управления в социалистическом обществе большое влияние оказали труды К. Маркса и Ф. Энгельса. Ф. Энгельс указал на то, что следует различать управление вещами и управление людьми. От этого тезиса в дальнейшем будут отталкиваться многие ученые в своих исследованиях.

Однако до эпохи империализма функция управления осуществлялась самим капиталистом и небольшой группой приближенных к нему лиц. Роль специально подготовленных управляющих особенно усиливается в эпоху развития монополистического капитализма. Столкнувшись с конкуренцией, изменчивой внешней средой, управляющие развивали систему знаний о том, как лучше использовать ресурсы. Таким образом, предпосылками и источниками формирования менеджмента как управления особого рода являются:

- индустриальный способ организации производства;
- развитие рыночных отношений, основными элементами которых являются спрос, предложение, цена, выгода.

В становлении современной философии обеспечения качества можно выделить четыре перекрывающиеся и продолжающиеся стадии:

- «отбраковка»;
- «управление качеством»;
- «улучшение качества»;

- «планирование качества»;
- «экология качества».

Эти подходы развивались с целью гармонизации внутренних и внешних целей производителя: обеспечение качества выпускаемой продукции (внешняя цель) и повышение эффективности производства (внутренняя цель). Следует иметь в виду, что названия стадий сложились исторически и характерны для работ западных экономистов. Эти названия не следует ассоциировать с современной терминологией в области качества, установленной международными стандартами серии ISO 9000.

#### Стадия «отбраковки» (выходного контроля).

Она началась при ремесленном и мануфактурном производстве, причем уже в этот период имеются отдельные элементы регламентации требований контроля качества и регламентирующих действий. Научным обобщением опыта, накопленного на этой стадии, стали работы американского ученого Ф. Тейлора (примерно 1870 г.). Им предложена концепция научного менеджмента, идея разделения ответственности между работниками и управленцами, идея научного нормирования труда. Тейлор предложил идею иерархической структуры управления организацией.

Основой концепции обеспечения качества этой стадии можно сформировать так: ***потребитель должен получить только годные изделия.*** Внедрение в жизнь этой концепции привело уже в 20-е годы к тому, что численность контролеров в высокотехнологических отраслях стало составлять до 40% от числа производственных рабочих. В рамках этой концепции повышения качества всегда сопровождается рост затрат на его обеспечение, т.е. цели повышения эффективности производства и повышения качества изделия является противоречивыми.

#### Стадия «Управление качеством».

В 20-х годах разрабатываются и внедряются статистические методы контроля. Появились контрольные карты, предложенные В. Шухартом, и ме-

тоды выборочного контроля. Статистические методы дали в руки управленцев инструмент, который позволил сосредоточить усилия не на то, как обнаружить и изъять негодные изделия до их отгрузки покупателю, а на то, как увеличить выход годных изделий в процессе производства. Ядром концепции обеспечения качества на этой стадии стало: основная цель – потребитель должен получать только годные изделия, т.е. изделия, соответствующие стандартам; контроль продукции сохраняется как один из важных методов обеспечения качества, но *главные усилия следует сосредоточить на управлении производственными процессами, обеспечивая увеличение процента выхода годных изделий*. Улучшение качества продукции в 60-е годы превратилось в важный фактор общественного производства, приобрело большое социальное значение. В то же время росло понимание того, что каждый производственный процесс имеет определенный предел выхода годных изделий и этот предел определяется не процессом самим по себе, а системой, т.е. всей совокупностью деятельности предприятия, организацией труда, в которой этот процесс протекает.

#### Стадия «Улучшение качества».

Начало этой стадии (1950 г.) связывают с работами Э.Деминга и Дж.Джурана. Оба исследователя отмечали, что основа качества продукции – это качество труда и качественный менеджмент на всех уровнях, т.е. такая организация работы коллективов людей, когда каждый работник получает удовольствие от своей работы. Их программы базировались уже не на совершенствовании только производственных процессов, а на *совершенствовании системы в целом, на непосредственном участии высшего руководства фирм в проблемах качества, обучение всех сотрудников фирм сверху донизу основным методам обеспечения качества, мотивации сотрудников на высокоэффективный и высокооплачиваемый труд*. Место концепции «Не допустить брак к потребителю» и концепции увеличения выхода годных изделий заняла концепция «Нуль дефектов» (Ф.Кросби, 1965 г.).

Можно констатировать, что именно эта стадия обеспечения качества сформировала «всеобщий менеджмент качества» (TQM) в его современном понимании. При этом противоречие между улучшением качества и ростом эффективности производства, характерное для более ранних подходов, было преодолено, применение новых идей управления позволило ***одновременно улучшать качество и снижать затраты на производство.***

#### Стадия «Планирование качества».

Эта стадия является логическим развитием идеи предыдущей стадии в направлении более полного удовлетворения запросов потребителей. Если ранее вопрос о качестве звучал в разрезе соответствия установленным требованиям (к продукции, ее составным частям, процессам), то теперь речь идет о том, за что потребитель готов платить свои деньги. «Рынок потребителя» к началу 1970-х годов повсеместно превратился в объективную реальность.

Концептуальной основой стадии «Планирование качества» стали:

1. Осознание того, что большая часть дефектов изделия закладывается на этапе разработки из-за недостаточного качества проектных работ.

2. Смещение акцента работ по созданию изделия с натуральных испытанных опытных образцов на математическое моделирование свойств изделий и моделирование технологических процессов их изготовления, что позволяет обнаружить и устранить конструкторские и технологические несоответствия еще до начала этапа производства.

3. Место концепции “Ноль дефектов” заняла концепция ***«Удовлетворенный потребитель».***

4. Высокое качество необходимо предоставить потребителю за приемлемую цену, которая постоянно снижается в связи с жесткой рыночной конкуренцией.

### Стадия «Экология качества»

В рамках стадии «Планирование качества» удастся практически преодолеть противоречие между качеством и количеством производства в его существенных формах. Новая стадия возникает при проявлении новой формы этого противоречия, связанной с *удовлетворенностью не только потребителя, но и других заинтересованных сторон*. Например, требования потребителя, чтобы не только продукция, но и производственный процесс были экологичными, т.е. не наносили ущерба окружающей среде (забота об интересах будущих поколений). В настоящее время эта стадия, получившая условное название «Экология качества», только формируется.

### 2.6 Системная программа Деминга. Современная философия качества

В начале 50-х годов XX века Э. Деминг, американский консультант по менеджменту и статистике, сформулировал свою системную программу по оптимизации управления предприятиями. Идеи Э. Деминга, озвученные им в ходе чтения лекций для японских инженеров и промышленников, нашли живой отклик в этой стране, положив начало «японскому экономическому чуду». Даже сейчас, спустя более полувека, основные составляющие «системы Деминга» сохраняют актуальность, получив свои «брендовые» названия:

- «Три прагматические аксиомы»;
- «14 пунктов»;
- «7 смертельных болезней»;
- «Трудности и фальстарты»;
- «Цепная реакция качества»;
- «Цикл непрерывного улучшения (цикл Деминга)».

Комплексная программа Э. Деминга базируется на *«Трех прагматических аксиомах»*:

1) любая деятельность может рассматриваться как технологический процесс и потому может быть улучшена;

2) производство должно рассматриваться как система, находящаяся в стабильном или нестабильном состоянии. При этом статистический анализ производства для управляющего очень важен;

3) изменить или улучшить производственный процесс могут только систематические меры, применяемые руководством, а не стихийная инициатива отдельных работников.



Рисунок 2.1 – Программа Э. Деминга «14 пунктов»

В соответствии с программой «*14 пунктов*» (рисунок 2.1) необходимо:

1. Иметь постоянной целью стремление к непрерывному совершенствованию качества продукции и услуг.
2. Применять новую философию качества, изменить стиль управления совершенствования качества продукции и услуг.
3. Устранить необходимость в массовом контроле, как способа достижения качества. Требовать от изготовителей и потребителей статистических доказательств того, что качество заложено в продукт.

4. Прекратить заключать контракты, руководствуясь только низкой ценой.

5. Совершенствовать систему планирования производства и обслуживания, чтобы повышать качество и снижать затраты.

6. Создать систему подготовки кадров на рабочих местах. При этом вводить современные методы обучения и переподготовки, исходя из принципа «ничто не заменит знания». Важной частью этого обучения должны стать статистические методы регулирования технологического процесса.

7. Утверждать систему эффективного руководства.

8. Ликвидировать атмосферу страха.

9. Уничтожить разобщенность подразделений.

10. Отбросить лозунги и призывы, призывающие к нулевому браку и достижению новых уровней производительности.

11. Исключить количественные нормы для рабочих и количественные показатели для администрации.

12. Устранить все препятствия, лишаящие работников предприятия права гордиться своей работой.

13. Поощрять образование и самосовершенствование.

14. Четко устанавливать обязанности высшего руководства организации по улучшению качества.

Э.Деминг отмечает «*Семь смертельных болезней*», которые фатально ведут к неудаче:

1. Ежегодные оценки («аттестация») работников.

2. Частая смена мест работы у руководства высшего уровня.

3. Ориентация фирм исключительно на количественные показатели.

4. Потеря постоянства целей.

5. Акцент на краткосрочные прибыли.

6. Сверхвысокие социальные затраты.

7. Сверхвысокие затраты из-за возврата продукции.

В разделе **«Трудности и фальстарты»** указывается, что реальные результаты внедрения могут не совпадать с ожидаемыми по следующим причинам (*«трудности»*):

1. Ожидание результатов от работы в области повышения качества за кратчайший срок. *"Приезжайте, проведите с нами день и сделайте для нас то же, что вы сделали для Японии"*.
2. Мнение, что механизация, автоматизация и компьютеризация помогут совершить прорыв в области качества продукции, услуги: *"В компьютере находятся данные". Там они и сидят.*
3. Пренебрежение действиями над системой, необходимыми для успешного выполнения программы.
4. Поиски примеров для копирования. *Примеры не учат ничему, если они не рассматриваются с помощью теории.*
5. *"Наши проблемы - другие". Может быть, но принципы, которые помогают решить их, универсальны.*
6. Предположение, что удовлетворение техническим требованиям - это все, что нужно. *Это предположение - барьер на пути к улучшениям.*

*«Фальстарты»* возникают постоянно, когда стараются как можно быстрее получить успех. Приводят к тому, что работу по внедрению приходится практически начинать сначала:

- внедрение только одной части программы менеджмента;
- при внедрении системы не понята взаимосвязь 14 пунктов программы;
- внедрение системы начато с неправильных шагов.

В разделе **«Ценная реакция качества»** показывается взаимосвязь между качеством труда, эффективностью производства и стабильностью положения работников предприятия,

В разделе **«Цикл непрерывного улучшения»** (цикл Деминга, **PDCA**) демонстрируется, как должен действовать руководитель (менеджер), ориентированный на качество, при решении любых задач. Эта деятельность включает 4 шага:

1. «Планируй» (*Plan, P*). Разработка мероприятий. Руководитель решает, какие организационные меры он должен принять, как вовлечь в эту работу подчиненных, какие меры по их мотивации должен использовать.

2. «Делай» (*Do, D*). Внедрение новшества в опытный режим. Руководитель доводит задачи до подчиненных и наблюдает за ходом внедрения, контролирует действия подчиненных, собирает информацию для следующего этапа.

3. «Проверяй» (*Check, C*). Проверка и анализ. Руководитель контролирует действия подчиненных, анализирует результаты внедрения.

4. «Внедряй, закрепив документом» (*Act, A*). При положительных результатах предыдущего этапа руководитель организует разработку и выпуск документа (методических указаний, технологической инструкции, стандарта), обеспечивающего полномасштабное внедрение новшества и его стабильное использование.

**Современные подходы к системному обеспечению качества** выделяют улучшения двух типов:

- крупные (инновации);
- серия мелких постоянных (непрерывное улучшение).

Крупные улучшения происходят в результате творческой деятельности небольшого числа сотрудников. Они предполагают единовременную кардинальную реорганизацию процесса и требуют больших инвестиций. Улучшения такого рода японцы называют «*Кайрюо*» (*Kairyō*). Основными показателями нововведений являются технологические разработки, перспективные видения новой продукции, коренное преобразование (*реинжиниринг*) организационной структуры.

Непрерывное улучшение отражает типичный японский стиль мышления, т.е. шаг за шагом посредством никогда не кончающихся малых изменений улучшать существующее положение дел, стремясь к совершенству. Улучшения достигаются за счет усилий множества сотрудников. При этом не требу-

ются финансовых инвестиций. Вместо них используются существующие “богатства” квалификации и опыта, существующие в компании, но еще невостребованные. Улучшения такого рода японцы называют «*Кайцен*» (*Kaizen*). Именно такой тип улучшения в полной мере поддерживается циклом PDCA.

***Основные тенденции в области управления организацией на основе идеологии и методологии качества.*** Анализируя особенности развития передовых фирм и компаний начала XXI века, можно выделить следующие характерные тенденции:

1. Системный подход к управлению качеством. Данный подход означает управление качеством продукции на всех стадиях ее жизненного цикла, охват всех элементов управления в комплексе, целенаправленную работу с поставщиками.

2. Руководящую роль высшего звена в формировании и реализации стратегической политики предприятия в области качества.

3. Обеспечение высокого качества продукции при снижении ее себестоимости, а также цены для потребителя.

4. Усиление роли и значения человеческого фактора в управлении качеством продукции.

5. Тесная и непосредственная работа с поставщиками сырья, материалов и комплектующих изделий.

6. Анализ затрат на качество с учетом возможных затрат на устранения дефектов.

7. Использование материальных и моральных стимулов для всех работников фирмы за высокое качество продукции.

Наиболее характерным для современных систем качества является смещение контроля качества продукции с конечного этапа ее производственного цикла на начальный. Основная цель – не фиксация дефектов и брака путем контроля, а их *предупреждение* с помощью различных мероприятий, включая профилактическое обслуживание оборудования, использование статистических методов регулирования и контроля, призванных не допустить появления брака в производстве (*превентивный подход*).

## 2.7 Построение современной системы менеджмента качества

Для большинства российских производителей создание СМК сейчас ассоциируется с ее сертификацией по стандартам ISO (ИСО) серии 9000. Непосредственные мотивы к сертификации СМК при этом могут быть разными. Например:

- требования потребителей при заключении контрактов (договоров);
- стремление повысить конкурентоспособность продукции;
- необходимость соответствовать условиям участия в тендерах, конкурсах и прочих подобных мероприятиях, которые могут закончиться контрактом и служат рекламой предприятию;
- условие получения государственного заказа, льготного кредитования или страхования;
- осознанное желание высшего руководства предприятия привести условия своего производства в соответствие с международными требованиями;
- стремление обеспечить сертификацию продукции, обязательным условием которой является сертификация СМК, и др.

Решение проблемы качества является неотъемлемым элементом стратегии развития современных компаний. Поэтому начинать внедрение СМК, не рассмотрев место этой системы в общей стратегии компании, по меньшей мере, неразумно. Поскольку деятельность по формированию СМК путем реализации стандартов ISO серии 9000 и принципов всеобщего менеджмента качества (TQM). TQM ориентируется на повышение качества и конкурентоспособности продукции (услуг) компании, то все процессы, связанные с этой деятельностью, следует начинать с анализа потребностей и ожиданий потребителей этой продукции (услуг). Поэтому компания прежде всего должна определить маркетинговую стратегию, которая будет отражать интересы и особенности потребителей и характер конкурентных преимуществ ее продукции (услуг), за счет которых компания рассчитывает добиться успеха.

В соответствии с маркетинговой стратегией должны развиваться активы компании и ее технологический потенциал. Поэтому необходима стратегия технического развития. Качество продукции и ее конкурентоспособность су-

щественно зависят от качества и режима поставок материалов и комплектующих. Поэтому необходима стратегия взаимодействия компании с их поставщиками.

Создание и практическое использование СМК зависит от людей, их квалификации и способности постоянно учиться и совершенствовать свои знания и умение, от их реального вовлечения в деятельность по решению проблемы качества. Это обуславливает необходимость стратегии эффективного управления персоналом.

Для планирования (определения очередности) мероприятий по улучшению качества и устранению причин производства некачественных продуктов (услуг), выделения средств и людей для осуществления улучшений необходимы анализ и оценка затрат, связанных с качеством, и эффекта от улучшений. Поэтому неотъемлемой составляющей стратегии компании является система прозрачного бухгалтерского и управленческого учета в рамках СМК.

При формировании стратегии компании особое внимание следует уделять определению и развитию стержневой компетентности (*core competence*), т.е. того комплекса взаимосвязанных ресурсов и внутренних возможностей компании, которые обеспечивают ее стратегическую конкурентоспособность, достижение устойчивых конкурентных преимуществ перед соперниками на рынке.

Формирование общей стратегии и комплекса функциональных стратегий компании предполагает не только разработку системы стратегических планов, но и формирование у руководителей и ведущих специалистов общего стратегического мышления - скоординированного подхода к долгосрочным перспективам компании и принятию оперативных решений с ориентацией на эти долгосрочные перспективы. Этого можно добиться, вовлекая в формирование стратегии как можно более широкий круг людей, от которых зависит стратегический результат, т.е. формируя соответствующую организационную культуру.

Стратегия качества должна рассматриваться как одна из важнейших функциональных стратегий и разрабатываться как неотъемлемая часть общей стратегии компании. Поэтому руководство компании, принимая решение о разработке и внедрении СМК, должно задуматься о формировании всего комплекса стратегических компонентов.

Следует отметить, что ситуация, с которой сталкиваются отечественные предприятия, ставшие на путь системного решения проблемы качества, радикально отличается от той, которая была характерна для американских и западноевропейских компаний, когда они начали осваивать стандарты ISO серии 9000 и принципы TQM. В зарубежных публикациях по теории и методологии решения проблемы качества стратегические моменты за пределами стратегии качества, как правило, не затрагиваются. Ведь регулярный менеджмент для зарубежных компаний - естественный элемент их организационной культуры, а прозрачность деятельности - компонент, необходимый для успешных операций на рынке капитала и доверительных отношений с партнерами по бизнесу. Что же касается ориентации на удовлетворение потребителей, то это привычный для зарубежных компаний курс, обязательный для успешных операций на конкурентных рынках. Поэтому формирование и реализация в деятельности зарубежных компаний стратегии качества лишь затрагивает остальные элементы регулярного менеджмента, не предполагая необходимости их существенной перестройки. Главная же проблема, с которой сталкиваются отечественные компании, разрабатывающие СМК по стандартам ISO серии 9000 и принципам TQM, - это необходимость совмещения различных аспектов деятельности компании.

Если в отечественных компаниях цель создания СМК - свести только к ее сертификации по стандартам ИСО серии 9000, то результат будет весьма ограниченным, если не провальным. Основное содержание процесса сертификации заключается в проверке документированности наиболее важных процедур и их реальном использовании. Однако соответствие деятельности компании тому, что предписано в документах системы качества, само по себе не обеспечивает

высокого качества продукции, а лишь подтверждает ее способность производить продукцию или оказывать услуги, соответствующие некоторому стандарту или контракту.

А ведь кроме этого СМК должна обеспечивать как соответствие продукции спросу на нее, так и гарантированное выявление и устранение недостатков процессов, которые влияют на ее качество, т. е. обеспечивать наибольшую вероятность качества выпускаемой продукции.

Организация, решившая начать работу по внедрению современной СМК, должна целенаправленно заниматься управлением изменениями, что в российских условиях не может не вызвать сопротивление. В результате анализа накопленного в нашей стране опыта можно обозначить следующие четыре барьера, препятствующие получению осязаемого результата от работы по внедрению СМК:

1) непонимание высшим руководством, что такое качество, и как улучшение качества влияет на эффективность работы организации в целом; ориентация руководителей предприятий исключительно на финансовый результат.

Для преодоления этого барьера нужно время. В любом случае уровень знаний руководителей и специалистов будет повышаться, пробуждая у них интерес к современным методам организации бизнеса. Поэтому при условии сохранения в нашей стране экономической стабильности можно с большой долей уверенности предсказать переход "количества" знаний, которыми обладает высший менеджмент, в их "качество";

2) сопротивление работников любым изменениям, происходящим в организации. Осуществляя любые изменения в организации (и не только связанные с системным управлением качеством), высший менеджмент должен осознавать, что сопротивление этому работников вполне закономерно. Российский менталитет обуславливает даже повышенную сопротивляемость изменениям. Поэтому руководители компаний должны уделить особое внимание решению этой проблемы, применяя предусмотренные управленческой наукой и практикой инструменты и методы управления процессом изменений;

3) рассмотрение процесса совершенствования управления качеством как очередной программы, имеющей свое начало и конец. При развертывании в компании работы по созданию, развитию и совершенствованию СМК персонал буквально на первых этапах теряет интерес к происходящему, так как воспринимает его навязанным сверху. Как правило, это обусловлено тем, что первые результаты, подтверждающие движение компании в правильном направлении, приходят далеко не сразу, а при неэффективной организации работы в данном направлении могут и не появиться. Поэтому резко возрастает роль лидера, не только имеющего четкое видение ситуации и способного устанавливать цели организации (не противоречащие целям ее работников), но и обладающего талантом увлекать за собой сотрудников;

4) ориентация исключительно на технические улучшения. К настоящему времени многим работникам еще свойственно весьма узкое восприятие того, что же влияет на качество. При этом превалирует мнение, что только производственный процесс действительно влияет на решение проблемы качества. Для преодоления этого барьера лучше всего использовать работу в кросс-функциональных командах, где участники начинают осознавать целостность организации и проблемы качества.

*Восемь принципов менеджмента качества* были определены стандартами серии ISO 9000 для того, чтобы высшее руководство компаний могло руководствоваться ими с целью системного улучшения деятельности своей организации.

### ***Принцип 1 - Ориентация на потребителя***

*Организации зависят от своих потребителей, и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания.*

Предприятию необходимо иметь постоянных потребителей, которые не только все время покупают исключительно у него, но и приводят своих друзей, родственников и знакомых, их называют приверженными потребителями.

Приверженность потребителей в десятки раз увеличивает коммерческие результаты бизнеса и его устойчивость!

Приверженности клиентов можно добиться, если руководствоваться следующими двумя правилами:

- во-первых – подходить к каждому потенциальному клиенту индивидуально;
- во-вторых – не ограничиваться простым удовлетворением формальных требований клиента, зафиксированных в договоре, ТУ или иных документах, а пытаться предугадать невысказанные желания клиентов и постараться удовлетворить их.

Не случайно в политике и целях компаний – лидеров современного бизнеса отмечаются принципиальные положения: « Потребитель – король», «Потребитель – источник нашей прибыли», « Нет потребителя – нет нас».

Применение принципа ориентации на потребителя требует:

- осознания всех потребностей и ожиданий потребителей, включая качество продукции, режим поставки, цены, надежности, безопасность продукции и т. д.;
- обеспечения сбалансированного подхода к запросам и ожиданиям потребителей и других заинтересованных сторон (персонала организации, владельцев, акционеров, поставщиков, регионов и общества в целом).

Для этого необходимо:

- установить заинтересованные стороны, понять их потребности и ожидания и установить основные характеристики продукции либо услуги;
- перевести их в требования и довести до сведения персонала организации;
- определить и оценить конкурентную обстановку на своем рынке, определить возможности рынка, слабые стороны и будущие преимущества в конкурентной борьбе

Российские предприятия рано или поздно должны будут строить свою деятельность на следующих «китах»:

- требования национальных законов о защите здоровья и жизни людей, экологической безопасности;
- ориентация на потребителей;
- создание СМК.

### ***Принцип 2 - Лидерство руководства.***

*Руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации.*

Никакое дело не будет выполнено успешно, если люди, которые его возглавляют, не возьмут на себя лидерские функции. Руководитель-лидер – необходимое условие устойчивого успеха.

Предприятию нужны три типа лидеров:

- лидер – руководитель предприятия;
- лидеры – руководители подразделений;
- лидеры – активисты среди рядовых сотрудников предприятия.

Применение принципа требует:

- формирования ясного видения будущего организации, умения прогнозировать ситуации и осуществлять руководство, реагируя на внешние изменения;
- ориентации на потребности всех заинтересованных сторон;
- демонстрации приверженности качеству собственным примером;
- обеспечения атмосферы доверия и работы без страха;
- обеспечения персонала необходимыми ресурсами и делегирование им полномочий, адекватных взятой ответственности и установление их обязательной отчетности;

- признание и поощрение вклада сотрудников в улучшение деятельности организации;
- непрерывного обучения сотрудников и их «выращивания»;
- установления смелых целей и применения стратегии для их достижения.

Лидерство высшего руководства является решающим при разработке и поддержании в рабочем состоянии результативной и эффективной СМК с целью достижения выгоды для всех заинтересованных сторон. Напомним, что к высшему руководству относят первого руководителя организации и всех тех, кого он считает в своей команде.

Перед высшим руководством стоят следующие задачи:

- разработка прогноза, политики и целей, соответствующих предназначению организации;
- доведения до персонала значимости качества и СМК;
- участие в проектах по улучшению, поиск новых методов и решений;
- определение процессов, добавляющих ценность организации и процессов поддержки, влияющих на результативность и эффективность СМК;
- обеспечение организационной структуры и ресурсов, необходимых для поддержки стратегических планов организации;
- создание среды, способствующей вовлечению и развитию сотрудников.

Высшему руководству следует разработать методы измерения показателей деятельности организации для оценки степени достижения запланированных целей.

Эти методы включают:

- измерение финансовых показателей;
- измерение показателей работы процессов;
- внешние измерения, такие, как сравнение с лучшими достижениями (бенчмаркинг);

- оценку удовлетворенности потребителей и др.

### ***Принцип 3 - Вовлечение работников***

*Работники всех уровней составляют основу организации, и их полное вовлечение дает возможность организации с выгодой использовать их способности.*

Применение принципа требует от персонала:

- принятие ответственности за определенный круг задач и решении проблем;
- активного поиска возможностей улучшения;
- активного поиска возможностей повышения своих знаний, опыта и компетентности;
- свободный обмен знаниями и опытом;
- представления своего предприятия потребителям и всем заинтересованным сторонам в лучшем свете и т. д.

От руководства требуется обеспечить условия, при которых персонал будет получать удовлетворение от работы и испытывать чувство гордости за принадлежность к своей организации.

### ***Принцип 4 - Процессный подход***

*Желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом.*

Процессный подход является ядром методической системы, документированной в стандартах ISO 9000 версий 2000 г. и последующих лет.

Любая деятельность или комплекс деятельности, в которой используются ресурсы для преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс (рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Деятельность организации как процесс

Выходом процесса всегда является определенная *продукция*.

Имеются четыре общие категории продукции:

- услуги (например, техническое обслуживание, перевозки). Услуга является результатом, по меньшей мере, одного действия, обязательно осуществленного при взаимодействии поставщика и потребителя. Она, как правило, нематериальна. В российской практике услуги с большим материальным вхождением (например, индивидуальный пошив платья) получили наименование «работы»;

- программные средства (например, компьютерная программа, словарь). Программное средство содержит информацию и обычно является нематериальным, может также быть в форме подходов, операций или процедуры.;

- технические средства (например, узел двигателя, телевизор). Технические средства являются материальными и их количество выражается целым числом (в штуках);

- перерабатываемые материалы (например, горючее, смазка, пищевые продукты). Перерабатываемые материалы обычно являются материальными, и их количество выражается непрерывной характеристикой (*кг, м* и др.).

Многие виды продукции содержат элементы, относящиеся к различным общим категориям продукции. Отнесение продукции к услугам, программным, техническим средствам или перерабатываемым материалам производится соответственно преобладающему элементу. Например, поставляемая продукция «автомобиль» состоит из технических средств (кузов, двигатель, колеса), перерабатываемых материалов (горючее, охлаждающая жидкость), программных средств (программное управление двигателем, инструкция водителю) и услуги (предпродажная подготовка, разъяснения по эксплуатации, даваемые продавцом). При этом в стоимости поставки преобладают технические средства.

Чтобы результативно функционировать, организации должны определять и управлять многочисленными взаимосвязанными и взаимодействующими процессами. Часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего. Систематическая идентификация и менеджмент применяемых организацией процессов, и прежде всего – обеспечения их взаимодействия, могут считаться *«процессным подходом»*.

Управление процессом включает:

- определение целей и желаемых результатов процесса;
- 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, анализ результатов его выполнения и коррекция хода процесса.

Модель СМК, основанная на процессах и описанная в стандартах серии ISO 9000 (рисунок 2.3), показывает, что потребители играют существенную

роль при определении входных данных. Наблюдение за удовлетворенностью заинтересованных сторон требует оценки информации, касающейся восприятия заинтересованными сторонами степени выполнения их потребностей и ожиданий. Модель не показывает процессы на детальном уровне.

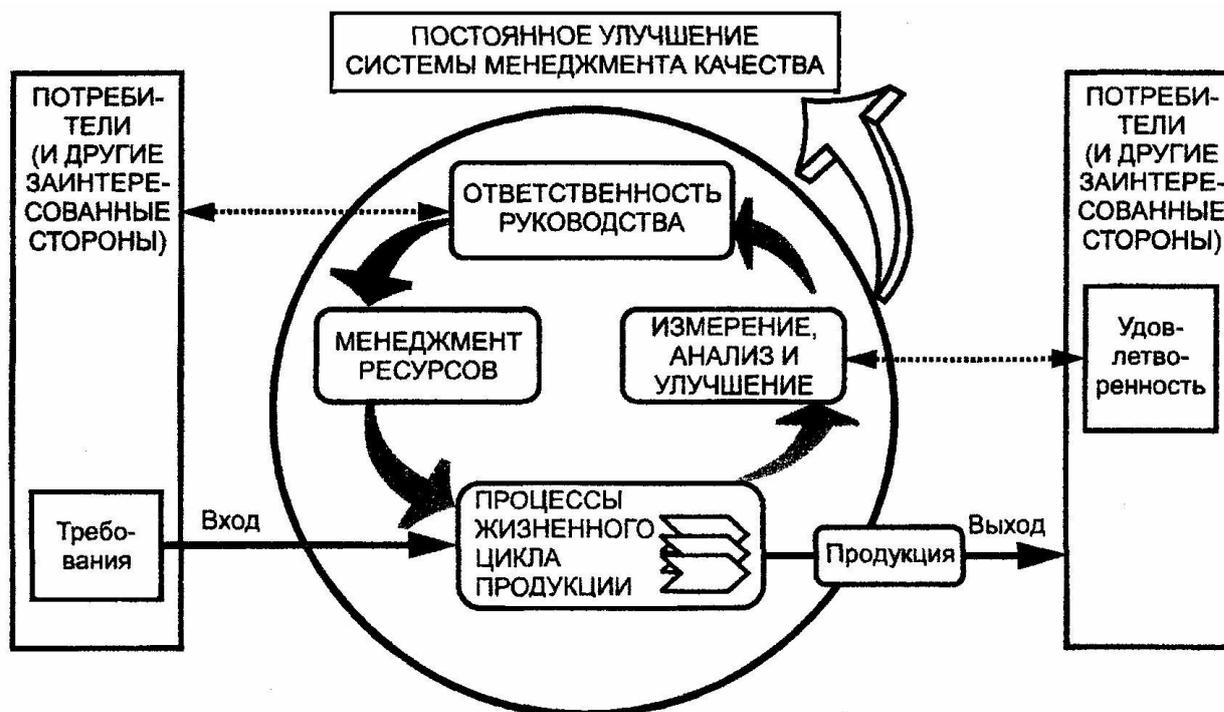


Рисунок 2.3 – Модель СМК, основанной на процессах

### **Принцип 5 - Системный подход**

*Выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы содействуют в результативности и эффективности организации при достижении её целей.*

Применение этого принципа тесно связано с принципом 4 и предполагает следующее:

- формирование системы на основе определения или разработки процессов, влияющих на достижение поставленной цели;
- структурирование системы для достижения цели самым эффективным способом;

- понимание взаимосвязей процессов в системе, разрушающее барьеры между подразделениями;
- постоянное улучшение системы на основе измерения, анализа процессов и оценки их результатов.

### ***Принцип 6 - Постоянное улучшение***

*Постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель.*

Постоянное улучшение – возобновляющаяся, повторяющаяся деятельность для повышения способности выполнять требования. Процесс установления целей и поиска возможности для улучшения – это постоянный процесс, который использует результаты аудита, анализ информации, анализ системы управления со стороны руководства и другие средства и обычно ведет к корректирующим и предупреждающим действиям. Постоянное улучшение во многих случаях реализуется на основе «цикла Деминга» – ***PDCA***.

Целью постоянного улучшения СМК является увеличение возможности повышения удовлетворенности потребителей и других заинтересованных сторон. Действия по улучшению включают:

- а) анализ и оценку существующего положения для определений областей для улучшения;
- б) установление целей улучшения;
- в) поиск возможных решений для достижения целей;
- г) оценивание и выбор решений;
- д) выполнение выбранных решений;
- е) измерение, проверку, анализ и оценку результатов выполнения для установления того, достигнуты ли цели;
- ж) оформление изменений.

Результаты анализируют с целью установления дальнейших возможностей для улучшения. Таким образом, улучшение является постоянным действием. Обратная связь от потребителей и других заинтересованных сторон,

аудиты (проверки) и анализ СМК могут также использоваться для определения возможностей улучшения.

***Принцип 7 - Принятие решений, основанных на фактах***

*Эффективные решения основываются на анализе данных и информации.*

Этот принцип подчеркивает, что в основе принятия управленческих решений должны лежать не субъективные мнения, слухи, стереотипы, предсказания гадалок или интуиция, а достоверные факты и объективная их оценка. Знание фактов, необходимое руководителю для выработки эффективных решений, обеспечивается в полной мере системой внутренних и внешних проверок деятельности – аудитов.

***Принцип 8 - Взаимовыгодные отношения с поставщиком***

*Организация и ее поставщики взаимозависимы, и взаимовыгодные отношения увеличивают способность обеих сторон создавать ценности.*

Принцип 8 относится не только к поставщикам организации, но и к другим ее партнерам. Он в полной мере иллюстрирует продуктивную идею взаимовыгодного сотрудничества: «вместе сделаем – вместе выиграем».

Под ***созданием СМК*** понимают ее разработку и внедрение в деятельность предприятия. Как правило, решение о создании системы качества принимает руководство предприятия под воздействием требований конкретных заказчиков или ситуации на рынках сбыта.

Система качества представляет собой совокупность структур, выполняющих функции управления качеством установленными методами. Поэтому разработка системы качества в основном заключается в том, чтобы сначала, с учетом рекомендаций стандартов ISO 9000, определить состав необходимых функций системы качества, а затем структуры, которые выполняют или будут выполнять эти функции. После этого разрабатываются новые, перерабатываются или используются имеющиеся нормативные документы для выполнения всех функций.

Внедрение системы качества предполагает проведение внутренних проверок системы с целью проверки правильности распределения функций между подразделениями, возможностей их выполнения, а также достаточности и качества необходимой нормативной документации.

Создание системы качества начинается, как правило, с проведения информационного совещания с руководством предприятия. Затем руководство принимает решение о создании системы качества и создает службу качества во главе с представителем высшего руководства. После этого служба качества разрабатывает план-график создания системы качества и проводит разработку и внедрение системы в производственную деятельность предприятия.

**Основные этапы создания СМК.** Проведение *информационного совещания* необходимо для того, чтобы довести до руководства и управленческого персонала информацию, содержащую следующие сведения:

- роль и значение менеджмента качества для обеспечения успешной деятельности предприятия;
- назначение и смысл рекомендаций международных стандартов ISO 9000 по созданию СМК;
- основные обязанности и ответственность руководства предприятия, управленческого и производственного персонала в создаваемой СМК;
- структура СМК и принципы ее функционирования;
- структура и функции службы качества и ее статус;
- процедура создания и сертификации СМК.

Следующий шаг в создании СМК – *принятие руководством официального решения о ее создании*. Такое решение может быть оформлено в виде приказа, в соответствии с которым:

- назначается представитель руководства – руководитель службы качества, ответственный за создание и функционирование СМК;
- формируется служба качества, как правило, в составе отдела управления качеством, ОТК, метрологической службы и отдела стандартизации, а в

ряде случаев – с участием центральной заводской лаборатории и испытательных подразделений;

- устанавливаются основные этапы, исполнители, сроки разработки и внедрения СМК и, при необходимости, сроки ее сертификации.

Во исполнение решения руководства *разрабатывается план-график* создания СМК. В плане должно быть предусмотрено выполнение следующих работ:

- разработка политики в области качества;
- определение функций и задач системы качества с учетом рекомендаций стандартов ISO 9000 и особенностей предприятия;
- определения состава структурных подразделений, которые должны выполнять функции в СМК;
- разработка структурной и, в случае необходимости, функциональной схемы СМК;
- определение состава и состояния документации СМК;
- разработка новых и корректировка действующих нормативных документов СМК;
- разработка Руководства по качеству;
- внутренние проверки (аудиты) СМК в процессе ее внедрения и доработки по результатам проверок.

## 2.8 Оценка, самооценка и совершенствование деятельности организации

Самооценка – это всестороннее оценивание, итогом которого является мнение или суждение о результативности и эффективности организации и уровне зрелости системы менеджмента качества. Самооценку обычно проводит руководство организации. Цель самооценки заключается в предоставлении организации рекомендаций, основанных на фактах, касающихся областей применения ресурсов для улучшения ее деятельности.

Самооценка может быть полезной при измерении достижений в сравнении с целями, а также для повторной оценки постоянного соответствия этим целям.

В настоящее время существует много моделей самооценки организаций по критериям системы менеджмента качества. Наиболее широко признаваемыми и применяемыми моделями являются модели национальных и региональных премий по качеству, считающиеся также моделями совершенства организаций.

Метод самооценки обеспечивает простой и легкий в применении способ установления уровня развития (зрелости) системы менеджмента качества организации и определения основных областей для улучшения.

Модели премий по качеству, а также другие модели самооценки имеют широкий диапазон детальных критериев по оценке деятельности систем менеджмента. Примеры типичных вопросов для самооценки приводятся ниже. Номера подразделов ISO 9001 даны в круглых скобках.

### **Вопрос 1: Менеджмент систем и процессов (4.1)**

а) Как руководство применяет процессный подход для достижения результативного и эффективного управления процессами, результатом которого является улучшение деятельности?

### **Вопрос 2: Документация (4.2)**

а) Как используются документы и записи для поддержки результативного и эффективного функционирования процессов организации?

**Вопрос 3: Ответственность руководства. Общие рекомендации (5.1)**

а) Как высшее руководство подтверждает своё лидерство, обязательства и вовлечение?

**Вопрос 4: Потребности и ожидания заинтересованных сторон (5.2)**

а) Как организация определяет потребности и ожидания потребителей на постоянной основе?

б) Как организация определяет потребности работников в признании, удовлетворенности работой, компетентности и развитии?

в) Как организация принимает во внимание потенциальные выгоды от установления партнерства со своими поставщиками?

г) Как организация определяет потребности и ожидания других заинтересованных сторон, которые могут отразиться на постановке целей?

д) Как организация добивается учета законодательных и других обязательных требований?

**Вопрос 5: Политика в области качества (5.3)**

а) Как политика в области качества обеспечивает понимание в организации потребностей и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон?

б) Как политика в области качества приводит к явным и ожидаемым улучшениям?

в) Как политика в области качества учитывает прогноз на будущее организации?

**Вопрос 6: Планирование (5.4)**

а) Как цели преобразуют политику в области качества в измеряемые показатели?

б) Как цели организации доводятся до каждого уровня руководства для обеспечения индивидуального вклада в их достижение?

в) Как руководство обеспечивает наличие ресурсов, необходимых для достижения целей?

**Вопрос 7: Ответственность, полномочия и обмен информацией (5.5)**

а) Как высшее руководство обеспечивает установление ответственности и доведение ее до сведения работников организации?

б) Как доведенные до сведения персонала требования к качеству, цели и достижения содействуют улучшению деятельности организации?

**Вопрос 8: Анализ со стороны руководства (5.6)**

а) Как высшее руководство обеспечивает наличие действующей входной информации для анализа со стороны руководства?

б) Как в деятельности по анализу со стороны руководства учитывается оценка информации по улучшению результативности и эффективности процессов организации?

**Вопрос 9: Менеджмент ресурсов. Общие рекомендации (6.1)**

а) Как высшее руководство планирует своевременное наличие ресурсов?

**Вопрос 10: Работники (6.2)**

а) Как руководство пропагандирует участие и поддержку работников при улучшении результативности и эффективности организации?

б) Как руководство обеспечивает адекватность уровня компетентности работников организации текущим и будущим потребностям?

**Вопрос 11: Инфраструктура (6.3)**

а) Как руководство обеспечивает соответствие инфраструктуры задаче достижения целей организации?

б) Как руководство рассматривает вопросы охраны окружающей среды, связанные с инфраструктурой?

**Вопрос 12: Производственная среда (6.4)**

а) Как руководство обеспечивает, чтобы производственная среда способствовала мотивации, удовлетворенности, развитию и деятельности работников организации?

**Вопрос 13: Информация (6.5)**

а) Как руководство обеспечивает доступность соответствующей информации для принятия решения, основанного на фактах?

**Вопрос 14: Поставщики и партнеры (6.6)**

а) Как руководство вовлекает поставщиков в определение потребностей по закупкам и в разработку совместной стратегии?

б) Как руководство рекламирует партнерские отношения с поставщиками?

**Вопрос 15: Природные ресурсы (6.7)**

а) Как организация обеспечивает наличие необходимых природных ресурсов для своих процессов жизненного цикла продукции?

**Вопрос 16: Финансовые ресурсы (6.8)**

а) Как руководство планирует, обеспечивает, управляет и контролирует финансовые ресурсы, необходимые для поддержания в рабочем состоянии результативной и эффективной системы менеджмента качества и обеспечения достижения целей организации?

б) Как руководство обеспечивает осведомленность работников о связи между качеством продукции и затратами?

**Вопрос 17: Процессы жизненного цикла продукции (7.1)**

а) Как руководство применяет процессный подход для обеспечения результативного и эффективного функционирования процессов жизненного цикла продукции и вспомогательных процессов, а также связанной сети процессов?

**Вопрос 18: Процессы, связанные с заинтересованными сторонами (7.2)**

- а) Как руководство определяет процессы, связанные с потребителями, для рассмотрения их потребностей?
- б) Как руководство определяет процессы, связанные с другими заинтересованными сторонами, для рассмотрения их потребностей и ожиданий?

**Вопрос 19: Проектирование и разработка (7.3)**

- а) Как высшее руководство определяет процессы проектирования и разработки для обеспечения их соответствия потребностям и ожиданиям потребителей организации и других заинтересованных сторон?
- б) Как на практике осуществляется менеджмент процессов проектирования и разработки, в том числе определение требований к проектированию и разработке, и достижения запланированных выходов?
- в) Как в процессах проектирования и разработки учитывается такая деятельность, как анализ, верификация и валидация проекта и менеджмент конфигурации?

**Вопрос 20: Закупки (7.4)**

- а) Как высшее руководство определяет процессы закупок для обеспечения соответствия закупленной продукции потребностям организации?
- б) Как осуществляется менеджмент процессов закупок?
- в) Как организация обеспечивает соответствие закупленной продукции, начиная со спецификации и кончая приемкой?

**Вопрос 21: Операции по производству и обслуживанию (7.5)**

- а) Как высшее руководство обеспечивает, учитывает потребности потребителей и других заинтересованных сторон во входах процессов жизненного цикла продукции?
- б) Как осуществляется менеджмент процессов жизненного цикла от входов до выходов?
- в) Как в процессах жизненного цикла отражены такие виды деятельности, как верификация и валидация?

**Вопрос 22: Управление устройствами для мониторинга и измерений (7.6)**

- а) Как руководство управляет устройствами для мониторинга и измерений с целью получения и использования правильных данных?

**Вопрос 23: Измерение, анализ и улучшение (8.1)**

- а) Как руководство пропагандирует важность измерения, анализа и деятельности по улучшению, чтобы обеспечивать удовлетворенность заинтересованных сторон результатами деятельности организации?

**Вопрос 24: Измерение и мониторинг (8.2)**

- а) Как руководство обеспечивает сбор данных, касающихся потребителей, для анализа с целью получения информации для улучшений?
- б) Как руководство обеспечивает сбор данных от других заинтересованных сторон для анализа и возможных улучшений?
- в) Как организация использует самооценку системы менеджмента качества для улучшения результативности и эффективности деятельности организации в целом?

**Вопрос 25: Управление несоответствиями (8.3)**

- а) Как организация управляет несоответствиями процессов и продукции?
- б) Как организация анализирует несоответствия для извлечения уроков и улучшения процессов и продукции?

**Вопрос 26: Анализ данных (8.4)**

- а) Как организация анализирует данные с целью оценки своей деятельности и определения областей для улучшения?

**Вопрос 27: Улучшение (8.5)**

- а) Как организация использует корректирующие действия для оценивания и устранения зафиксированных проблем, влияющих на ее деятельность?
- б) Как организация использует предупреждающие действия для предотвращения потерь?
- в) Как руководство обеспечивает применение систематических методов и средств улучшения с целью совершенствования деятельности организации?

## 2.9 Обязательное документальное подтверждение соответствия и защита прав потребителей

Защита прав потребителей - понятие, относительно недавно вошедшее в нашу действительность. Работы по ее правовому и организационному обеспечению выдвинули ее в число основных направлений социально-экономической политики государства. В советское время потребители в нашей стране по существу были бесправны. Производители товаров и услуг, торговля диктовала им свои условия. Ведомственные нормативные акты и инструкции ограничивали права потребителя и не давали им возможности предъявить свои обоснованные претензии. Судебная защита практически отсутствовала. По-

требители не могли реализовать свои фундаментальные права, закрепленные в резолюции Генеральной Ассамблеи ООН № 39/248 от 9 апреля 1985 г.

Принятый 7 февраля 1992 года Федеральный закон "О защите прав потребителей" вобрал в себя лучший опыт соответствующей международной законодательной практики. Закон издан для регулирования отношений, возникающие между потребителями и предпринимателями, просвещения потребителей, государственной и общественной защиты их интересов, а также для определения механизма реализации этих прав.

В соответствии с Законом, потребитель имеет право:

- на безопасность товара, услуги;
- на информацию о товаре, услуге (обеспечение возможности правильного выбора);
- на возмещение ущерба в случае ненадлежащей информации или ненадлежащего качества товара.

Реализация прав потребителей и соблюдение интересов общества предполагает обеспечение соответствия продукции/услуг установленным требованиям. Подтверждение соответствия осуществляется в целях:

- удостоверения соответствия продукции, процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, стандартам, сводам правил, условиям договоров;
- содействия приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;
- создания условий для обеспечения свободного перемещения товаров по территории Российской Федерации, а также для осуществления международного экономического, научно-технического сотрудничества и международной торговли.

С 1 июля 2003 г. вступил в действие Федеральный закон «О техническом регулировании», заменивший законы «О стандартизации» и «О сертификации...». Согласно этому закону, обязательные требования к продукции устанавливаются только специальными нормативными документами - **техническими регламентами**. Технические регламенты принимаются на высшем государственном уровне, т.е. Государственной Думой, Правительством или Президентом РФ.

Закон устанавливает две формы обязательного документального подтверждения соответствия.

Первая форма - **декларирование соответствия** первой стороной. Эта форма является приоритетной и применяется для большинства видов продукции, поскольку однозначно возлагает всю ответственность за качество продукции и возможные последствия на первую сторону любой сделки – производителя или продавца. Документом, подтверждающим соответствие, является в данном случае **декларация о соответствии** продукции установленным требованиям

Вторая форма - **обязательная сертификация** третьей стороной.

Согласно определению ISO/IEC (ИСО/МЭК), **сертификация соответствия** – это действие третьей стороны, доказывающее, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствует конкретному стандарту или иному нормативному документу. В российской практике в качестве последнего обычно выступают технические условия (ТУ) на продукцию.

Третьей стороной является организация, независимая как от потребителя (покупателя, заказчика), так и от поставщика (производителя, продавца). Как правило, в качестве независимой третьей стороны выступает аккредитованный орган по сертификации данного вида продукции. Документом, подтверждающим соответствие, является **сертификат соответствия** (пример сертификата соответствия приведен на рисунке 2.4).

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТ РОССИИ	
<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>	
№ РОСС ТW.АЯ46.В58626	
Срок действия с 20.09.2007 г. по 06.09.2010 г.	
7810187	
<b>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ</b> РОСС RU.0001.11АЯ46 ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ РОСТЕСТ-МОСКВА Юридический адрес: 119049, Москва, ул. Житная, д. 14, стр. 1 Почтовый адрес: 117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 31. Телефон (495) 129-26-00	
<b>ПРОДУКЦИЯ</b> Электрические компьютерные запоминающие устройства (сетевые накопители данных), модели см. Приложение (бланк № 1619097) серийный выпуск	КОД ОК 005 (ОКП): <b>40 3100</b>
<b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ</b> ГОСТ Р МЭК 60950-2002, ГОСТ 26329-84 (Пп. 1.2, 1.3), ГОСТ Р 51318.22-99, ГОСТ Р 51318.24-99, ГОСТ Р 51317.3.2-99, ГОСТ Р 51317.3.3-99	КОД ТН ВЭД России: <b>8471 80 000 0</b>
<b>ИЗГОТОВИТЕЛЬ</b> Фирма "Thesus Technology Corporation", Тайвань 15F., No.79, Sec. 1, Sintai 5th Rd., Sijhjih City, Taipei County, Taiwan R.O.C.	
<b>СЕРТИФИКАТ ВЫДАН</b> Фирме "Thesus Technology Corporation", Тайвань 15F., No.79, Sec. 1, Sintai 5th Rd., Sijhjih City, Taipei County, Taiwan R.O.C.	
<b>НА ОСНОВАНИИ</b> Протокола испытаний ИЛ ФГУП "НПП "Циклон-Тест" № 0834-1-07 от 06.09.07 г. (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21МО46 от 01.02.05 г.) Протокола испытаний ИЛ ФГУП "НПП "Циклон-Тест" № 0834-2-07 от 06.09.07 г. (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21МЭ16 от 07.07.06 г.) Санитарно-эпидемиологического заключения № 77.01.16.403.П.071641.09.07 от 19.09.07 г., Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по г. Москве	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> Место нанесения знака соответствия - на продукции и упаковке, рядом с товарным знаком изготовителя, и в сопроводительной документации. Форма и размеры знака по ГОСТ Р 50460-92. Схема сертификации - 3.	
 Руководитель органа _____ Эксперт _____	_____ подпись _____ подпись _____ _____ инициалы, фамилия _____ инициалы, фамилия
Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации	

Рисунок 2.4 – Пример сертификата соответствия

Необходимость обязательной сертификации для конкретного вида продукции устанавливается только в обоснованных случаях соответствующим техническим регламентом. Основаниями для введения обязательной сертификации являются:

- высокая степень потенциальной опасности продукции (например, лекарственные средства, продукты питания, военная техника);
- международные соглашения.

Процедура сертификации соответствия осуществляется в соответствии с установленными схемами. *Схема подтверждения соответствия* – совокупность действий, результаты которых рассматриваются в качестве доказательств соответствия продукции установленным требованиям. Схемы подтверждения соответствия устанавливаются техническими регламентами исходя из особенностей продукции и могут включать:

- испытания (типовых образцов, партий или единиц продукции);
- сертификацию СМК;
- инспекционный контроль (продукции, производства, СМК).

Наряду с декларированием соответствия и обязательной сертификацией, в российской и зарубежной практике действуют различные системы *добровольной сертификации*. Как правило, добровольная сертификация принимается производителями с целью получения дополнительных конкурентных преимуществ путем публичного подтверждения высокой репутации компании и ее продукции.

### 3 КОНТРОЛЬ И ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Контроль и диагностика РЭС проводится для получения необходимой уверенности в надежном функционировании изделий в заданных условиях эксплуатации, а также для выявления «слабых мест» изделия. При этом надежность понимается как свойство сохранять во времени в заданных пределах значения всех параметров в определенных условиях.

Согласно ISO 9000, *контроль* – это процедура оценивания соответствия путем наблюдения и суждений, сопровождаемых соответствующими измерениями, испытаниями или калибровкой. Контроль – не что иное, как специфический технологический процесс. Он может проводиться как в производстве, так и при эксплуатации РЭС (рисунок 3.1).

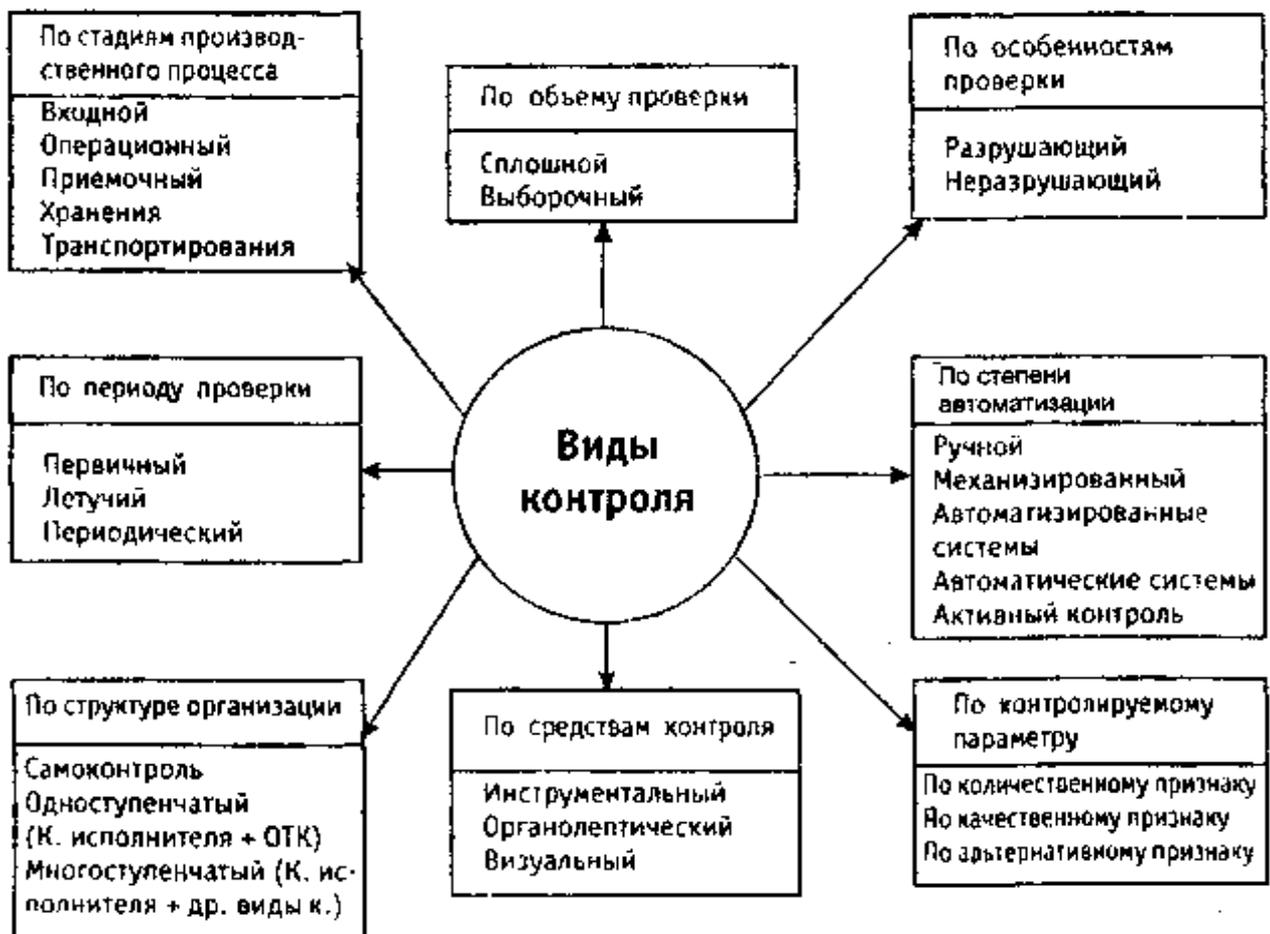


Рисунок 3.1 – Виды контроля

Классическими причинами выпуска ненадежной продукции являются:

- отсутствие регулярной проверки соответствия стандартам;
- ошибки в применении материалов и неправильный контроль материалов в ходе производства;
- неправильный учет и отчетность по контролю, включая информацию об усовершенствовании технологии;
- не отвечающие стандартам схемы выборочного контроля;
- отсутствие испытаний материалов на их соответствие;
- невыполнение стандартов по приемочным испытаниям;
- отсутствие инструктивных материалов и указаний по проведению контроля;
- нерегулярное использование отчетов по контролю для усовершенствования технологического процесса.

Для предвидения отказов в будущем (прогнозирования надежности) необходимы фактические данные о частоте отказов за время использования оборудования по назначению. Важным понятием в области анализа процессов и обеспечения качества, в том числе качества функционирования и технической эксплуатации электронных средств, является *мониторинг*. Это контроль, осуществляемый систематически, т.е. непрерывно или с заданной периодичностью.

Надежность многих изделий может быть выявлена только в условиях их эксплуатации или потребления. Научно обоснованная система мониторинга эксплуатации изделий позволяет выявить дефекты, обусловленные нарушениями технологического процесса у производителя.

*Контролепригодность*, т.е. приспособленность электронного средства к контролю, обеспечивается:

- средствами технического диагностирования (СТД);
- схемой;
- конструкцией изделия.

В процессе проектирования электронного средства конструктор должен определить:

- количество диагностических параметров, дающих *достаточную* информацию о техническом состоянии изделия;
- встроенные и внешние СТД;
- диагностическую модель;
- алгоритм диагностирования;
- контрольные точки;
- средства сопряжения (интерфейс).

Вопросы контролепригодности (тестопригодности) должны быть документированы в техническом задании на разработку электронного средства и далее в конструкторской, технологической, программной и эксплуатационной документации, включая технические условия (ТУ) и руководство по эксплуатации изделия (РЭ).

Показателями приспособленности электронного средства к диагностированию являются, в частности, следующие:

- средняя оперативная трудоемкость данного вида диагностирования, чел.-ч,

$$S\partial = \Sigma S\partial_i, \quad (3.1)$$

где  $S\partial_i$  – трудоемкость  $i$ -й операции диагностирования. Например, «снять с изделия штатные крышки и подключить кабели внешних СТД – 0,2 чел.-ч»;

- коэффициент безразборного диагностирования

$$Кб.д = Пк / Пн, \quad (3.2)$$

где  $Пн$  – число диагностических параметров, которые необходимо контролировать;

$Пк$  – число параметров, контролируемых без разборки.

Как конструкторам, производителям, так и специалистам по эксплуатации электронных средств следует помнить, что любой вид контроля требует серьезного метрологического обеспечения, включающего в себя технические средства, утвержденные методики и подготовленный персонал.

## 4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕСТОПРИГОДНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ. КРИТИЧНОСТЬ ОТКАЗОВ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

### 4.1 Методика FMEA

Выше были рассмотрены предпосылки создания контролепригодной (тестопригодной) аппаратуры. Однако на практике крайне важно сокращать объем требуемого контроля, исключая саму возможность ненадлежащего изготовления или функционирования изделия.

Методика FMEA (*Failure Mode Effect Analyses*, анализ возможных отказов и их последствий) позволяет позитивно ответить на вопрос сатирика: «Как научиться смотреть вперед, если весь опыт – сзади»? Задача методики – дать возможность на основе опыта предыдущих разработок предвидеть, учесть и предотвратить еще не появившиеся отказы или дефекты. Эти дефекты могут относиться как к конструкции изделия (FMEA конструкции), так и к технологии его производства и эксплуатации (FMEA технологии).

Для реализации методики на предприятии формируется творческая группа (FMEA-команда). Эту команду называют «кросс-функциональной», поскольку в ней «пересекаются» специалисты разных профессий и областей деятельности:

- конструктор;
- технолог;
- экономист;
- маркетолог;
- психолог;
- лингвист;
- другие специалисты.

Как правило, все участники команды должны иметь опыт работы по своей специальности не менее 5-10 лет.

Работа в команде организуется следующим образом:

1. Составляется перечень возможных отказов/дефектов в изделии и/или технологии его изготовления

2. По каждому отказу/дефекту оцениваются по шкале от 1 до 10:

- весомость последствий  $S$  (чем последствия опаснее, тем больше  $S$ );
- вероятность возникновения  $O$  (чем чаще возникает дефект, тем больше  $O$ );

- вероятность обнаружения  $P$  (чем реже удается обнаружить дефект до выпуска изделия с предприятия, тем больше  $P$ ).

3. Определяется приоритетное число риска  $ПЧР = S \cdot O \cdot P$ .

4. Для отказов/дефектов с  $ПЧР > 100$  проводится улучшение конструкции и/или технологии.

Работа FMEA-команды документируется в виде протокола.

#### 4.2 Методика QFD

В условиях, сложившихся в настоящее время на мировых рынках, без понимания производителем желания потребителя успеха достичь оказывается просто невозможно. Отношение между качеством и рынком – одно из ключевых в успехе предприятия на рынке.

В связи с этим традиционное представление о качестве существенно деформируется. Качеством оказывается именно то, за что потребитель хочет и может платить деньги.

В начале 70-х годов японцы, осознав суть происходящих перемен, разработали эффективную технологию анализа рынка с точки зрения качества. Они назвали ее *структурированием функции качества* (СФК, в английской транскрипции – *QFD*). Сам термин в оригинале состоит из шести японских иероглифов: «хин-сицу, ки-но, тен-кай». Они попарно означают: «качество» (точнее, признаки, характеризующие качество), «функция» (скорее как синоним подразделения в организации) и «структурирование» (что, впрочем, не

исключает и таких толкований, как «развертывание», «разработка», «проникновение»).

Таким образом, речь идет о том, как представления о качестве, добытые у потребителя, распространить в организации и довести до каждого. Этот подход должен привести к наиболее рациональному использованию всех ресурсов организации. Значит, у нее будут максимальные шансы удержаться на рынке. Говорят, что все это означает стремление услышать «голос потребителя».

Как и при реализации методики FMEA, формируется кросс-функциональная команда или группа команд.

Их задачи:

- Собрать и документировать запросы потребителей (*ПТ*).
- Используя корреляционный анализ, перевести эти запросы на язык технических (инженерных) характеристик – *ИХ*.
- Выявить, какие *ИХ* наиболее важны, какие возникают технические противоречия – для составления *ТЗ*.

Анализ оформляется в виде таблицы, называемой «*Домик качества*» (рисунок 4.1).

Деловая игра по составлению «домика качества», разработанная на основе публикаций действительного члена Академии проблем качества РФ, проф. Ю.П.Адлера, описана в приложении В.

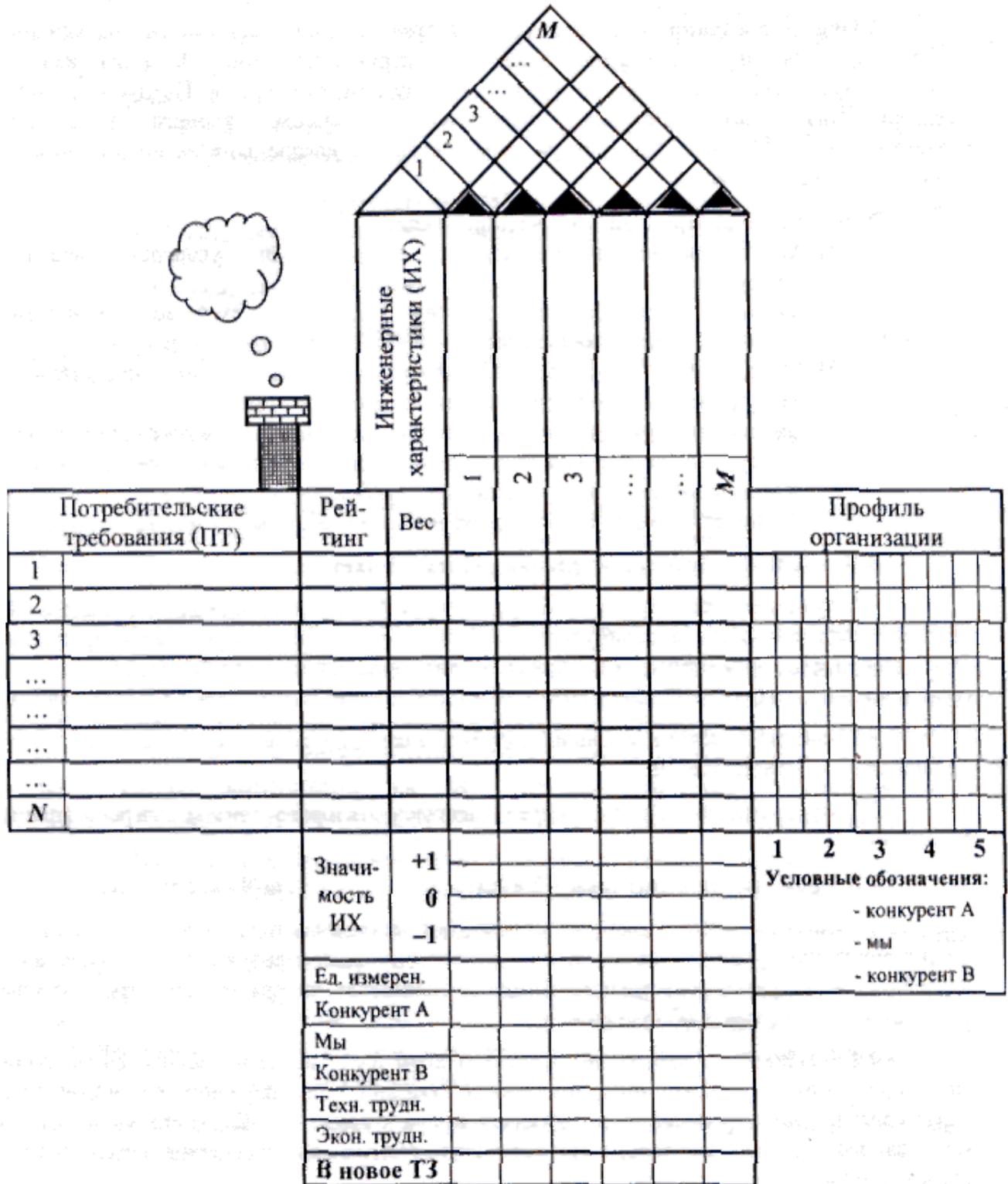


Рисунок 4.1 – Форма таблицы «Домик качества»

## 5 МЕТОДЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

### 5.1 Категории статистических методов

Многие из современных статистических методов довольно сложны для восприятия, а тем более для широкого применения всеми участниками процесса. Японские ученые отобрали из всего множества семь методов. Их заслуга, и в первую очередь профессора К. Исикавы, состоит в том, что они обеспечили простоту, наглядность, визуализацию этих методов, превратив их фактически в эффективные инструменты контроля качества (рисунок 5.1). Их можно понять и эффективно использовать без специальной математической подготовки.

При всей своей простоте эти методы позволяют сохранить связь со статистикой и дают возможность профессионалам пользоваться результатами этих методов и при необходимости совершенствовать их. Как видно из рисунка 5.1, к семи инструментам контроля качества относятся следующие статистические методы: контрольный листок, гистограмма, диаграмма разброса, диаграмма Парето, стратификация (расслоение), диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма), контрольная карта. Эти методы можно рассматривать и как отдельные инструменты, и как систему методов (разную в различных обстоятельствах).

Последовательность применения семи методов может быть различной в зависимости от цели, которая поставлена перед системой. Точно так же применяемая система не обязательно должна включать все семь методов. Их может быть меньше, а может быть и больше, ибо существуют и другие статистические методы, например методы оценки качества. Однако можно с полной уверенностью сказать, что семь инструментов контроля качества являются необходимыми и достаточными статистическими методами, применение которых, по мнению К. Исикавы, помогает решить 95 % всех проблем, возникающих на производстве.

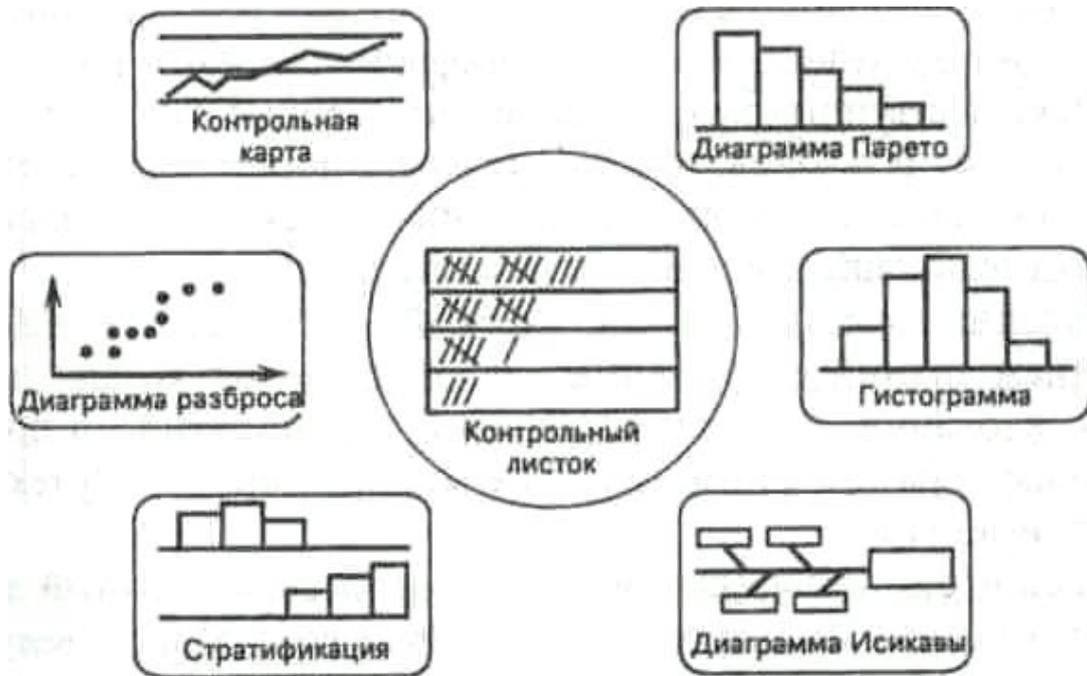


Рисунок 5.1 – Семь инструментов контроля качества

Внедрение семи инструментов контроля качества должно начинаться с обучения этим методам всех участников процесса. Успешному внедрению семи инструментов контроля качества в Японии способствовало отношение руководителей компании к процессу обучения. Они ставили и продолжают ставить перед собой цель сделать каждого рабочего инженером, а инженеров, не знакомых со статистическими методами, не считать полноценными специалистами. Большую роль в обучении статистическим методам в Японии сыграли кружки контроля качества, в которых прошли обучение рабочие и инженеры большинства японских компаний.

Обучаются не только инженеры и рабочие, но и бизнесмены. По высказыванию Э. Деминга, "японский бизнесмен никогда не считает себя слишком старым, чтобы учиться или быть невосприимчивым к знаниям".

Статистическое мышление необходимо для каждого участника процесса, а для этого необходимо знать статистические методы, которые за счет своей простоты, достигнутой в семи инструментах контроля качества, доступны для всех. Каждый служащий компании или организации, используя статистиче-

ские методы для анализа и контроля процессов, тем самым способствует повышению качества, эффективности производства и снижению затрат.

Статистические методы — это то средство, которое необходимо изучать, чтобы внедрить управление качеством. Они — наиболее важная составляющая комплексной системы всеобщего менеджмента качества – TQM.

Говоря о семи простых статистических методах контроля качества, следует подчеркнуть, что это инструменты познания, а не инструменты управления в стиле командования.

Основное их назначение — контроль протекающего процесса и предоставление участнику процесса фактов для корректировки и улучшения процесса. Знание и применение на практике семи инструментов контроля качества лежат в основе одного из важнейших требований TQM — постоянного самоконтроля.

Статистические методы контроля качества в настоящее время применяются не только в производстве, но и в планировании, проектировании, маркетинге, материально-техническом снабжении и т.д. Вне всякого сомнения, статистические методы служат мощным средством не только получения объективной информации, но и познания, в том числе реальных естественных законов. Если естественные науки ограничиваются только пониманием законов, то с помощью статистических методов делается попытка применить эти законы для создания новых материальных ценностей для потребителя наиболее экономичным путем.

В управлении качеством статистический контроль должен дополняться применением знаний естественных законов не только для понимания объектов исследования, но и для выработки мероприятий по повышению качества. Таким образом, статистические методы контроля имеют обширный фронт применения.

Применение статистических методов — весьма действенный путь разработки новых технологий и контроля качества процессов. Многие ведущие фирмы стремятся к их активному использованию, а некоторые из них тратят

более ста часов ежегодно на обучение этим методам своих сотрудников, осуществляемое в рамках самой фирмы. Хотя знание статистических методов — часть нормального образования инженера, само знание еще не означает умения применить его. Способность рассматривать события с точки зрения статистики важнее, чем знание самих методов.

Для первичного сбора информации удобно использовать контрольные листки.

## 5.2 Контрольный листок

***Контрольный листок (или лист)** — инструмент для сбора данных и автоматического их упорядочения для облегчения дальнейшего использования собранной информации.*

На рисунке 5.1 контрольный листок расположен в центре семи инструментов контроля качества, что предопределяет его роль среди всех этих инструментов. Какая бы задача не стояла перед системой, объединяющей последовательность применения статистических методов, всегда начинают со сбора исходных данных, на базе которых затем применяют тот или иной инструмент.

Порядок сбора и регистрации данных таит в себе много возможностей допустить ошибки. Обычно чем больше людей обрабатывают данные, тем больше вероятность появления ошибок в процессе записи. Исключению возможностей таких ошибок способствует контрольный листок. Контрольный листок — бумажный бланк, на котором заранее напечатаны контролируемые параметры, соответственно которым можно заносить данные с помощью пометок или простых символов. Он позволяет автоматически упорядочить данные без их последующего переписывания. Таким образом, контрольный листок — хорошее средство регистрации данных.

Число различных контрольных листков исчисляется сотнями, и в принципе для каждой конкретной цели может быть разработан свой листок. Но принцип их оформления остается неизменным. Например, график температуры больного — один из возможных типов контрольных листков, который каж-

дый может легко себе представить. В качестве другого примера можно привести контрольный листок, применяемый для фиксирования отказавших деталей в телевизорах (рисунок 5.2). На основании собранных с помощью этих контрольных листков данных не представляет труда составить, например, таблицу суммарных отказов.

<b>ЗАМЕНЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ</b>		Ч А С Т О Т А
Отметьте черточкой каждую замененную деталь		
Отмечайте так: I II III IIII HH		
Время: 22-27 февраля 1996 г.		
Ремонтник: Иванов И.А.		
<b>Модель 1013</b>		
Интегральные схемы	IIII	4
Конденсаторы	HHH HHH HHH HHH HHH II	27
Сопротивления	II	2
Трансформаторы	IIII	4
Переключатели		0
Трубки	I	1
Итого		38
<b>Модель 1017</b>		
Интегральные схемы	III	3
Конденсаторы	HHH HHH HHH HHH HHH II	27
Сопротивления	I	1
Трансформаторы	II	2
Переключатели	HHH HHH HHH IIII	19
Трубки	I	1
Итого		53
<b>Модель 1019</b>		
Интегральные схемы	I	1
Конденсаторы	HHH HHH HHH HHH III	23
Сопротивления	I	1
Трансформаторы	II	2
Переключатели		0
Трубки	I	1
Итого		28
Всего		119

Рисунок 5.2 – Пример контрольного листка

### 5.3 Причинно-следственная диаграмма

Результат процесса зависит от многочисленных факторов, между которыми существуют отношения типа причина — следствие (результат). Мы можем определить структуру или характер этих многофакторных отношений благодаря систематическим наблюдениям. Трудно решить сложные проблемы, не зная этой структуры, которая представляет собой цепь причин и результатов. Диаграмма причин и следствий — средство, позволяющее выразить эти отношения в простой и доступной форме.

*Причинно-следственная диаграмма — инструмент, позволяющий выявить наиболее существенные факторы (причины), влияющие на конечный результат (следствие).*

В 1953 г. профессор Токийского Университета Каору Исикава, обсуждая проблему качества на одном заводе, суммировал мнение инженеров в форме диаграммы причин и результатов. Считается, что тогда этот подход был применен впервые, но еще раньше сотрудники профессора Исикавы пользовались этим методом для упорядочения факторов в своей научно-исследовательской работе. Когда же диаграмму начали применять на практике, она оказалась весьма полезной, стала широко использоваться во многих компаниях Японии и получила название *диаграммы Исикавы*. Впоследствии под этим названием она была включена в японский промышленный стандарт (JIS) на терминологию в области контроля качества.

Для производства качественных изделий необходимо наиболее важным показателям качества (являющимся следствием) поставить в соответствие различные факторы производства (составляющие системы причинных факторов). Затем через воздействие на отрицательные факторы правильно подобранными мерами процесс вводят в стабильное состояние. Для этого важно понимать и контролировать зависимость между характеристиками качества (следствием) и параметрами процесса (системой причинных факторов). При этом удобно использовать причинно-следственную диаграмму, приведенную на рис. 3.31, ко-

тору из-за своего внешнего вида часто называют "рыбьей костью" или "рыбьим скелетом".

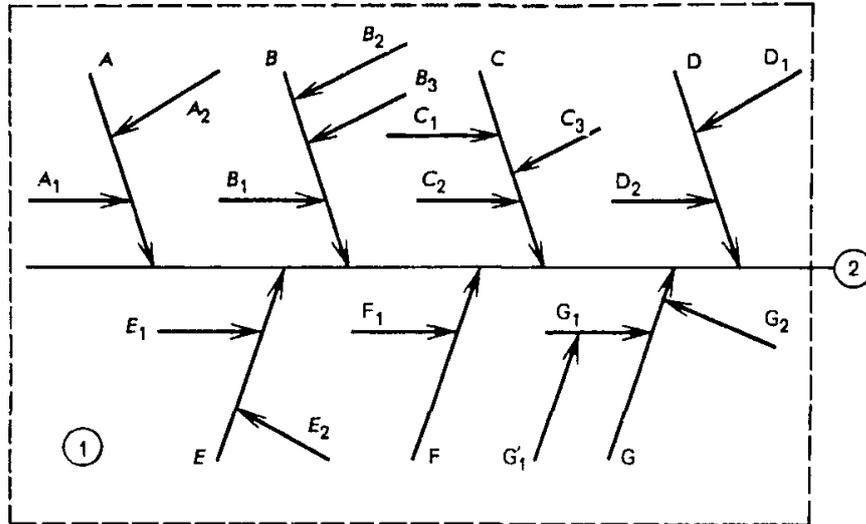


Рисунок 5.3 – Причинно-следственная диаграмма с разделением причин по уровням (для пояснения "рыбьей кости"):

1 — система причинных факторов; 2 — показатель качества (следствие);

A, B,... — главные причины (или причины 1-го уровня); A1, B1,... — причины 2-го уровня;

A2, B2, ... — причины 3-го уровня и т.д.

"Большие кости" соответствуют главным причинам или причинам 1-го уровня, а "средние" и "малые" — причинам более низкого уровня.

В настоящее время причинно-следственная диаграмма, являясь одним из семи инструментов контроля качества, используется во всем мире применительно не только к показателям качества продукции, но и к другим областям. Так, на рисунке 5.4 приведены для примера важнейшие возможные причины, влияющие на результат неудовлетворенности потребителя (следствия).

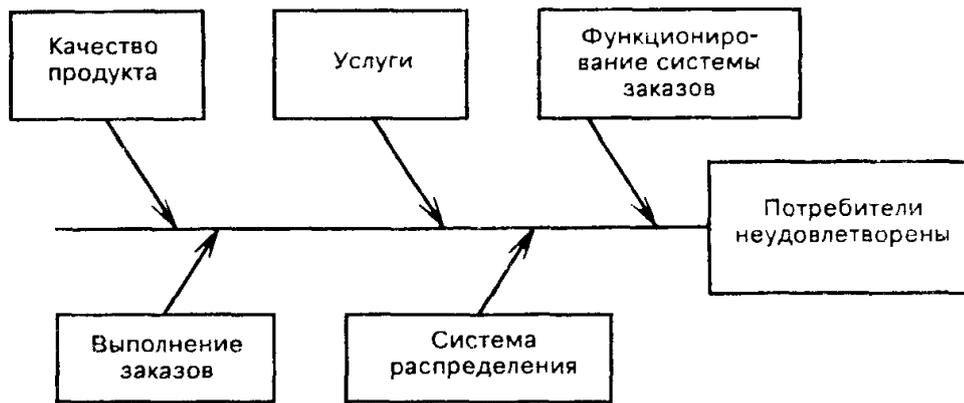


Рисунок 5.4 – Причинно-следственная диаграмма для выявления причин неудовлетворенности потребителя

#### 5.4 Диаграмма Парето

В 1897 г. итальянский экономист В. Парето (1845-1923 гг.) предложил формулу, показывающую, что блага распределяются неравномерно. Эта же теория была проиллюстрирована американским экономистом М. Лоренцем в 1907 г. на диаграмме. Оба ученых показали, что в большинстве случаев наибольшая доля доходов или благ принадлежит небольшому числу людей.

Доктор Д. Джуран применил диаграмму М. Лоренца в сфере контроля качества для классификации проблем качества на немногочисленные, но существенно важные, и многочисленные, но несущественные, и назвал этот метод анализом Парето. Он указал, что в большинстве случаев подавляющее число дефектов и связанных с ними потерь возникают из-за относительно небольшого числа причин. При этом он иллюстрировал это с помощью диаграммы, которая получила название диаграммы Парето.

*Диаграмма Парето — инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать действовать.*

В повседневной деятельности по контролю и управлению качеством постоянно возникают всевозможные проблемы, связанные, например, с появлением брака, неполадками оборудования, увеличением времени от выпуска

партии изделий до ее сбыта, наличием на складе нереализованной продукции, поступлением рекламаций.

Диаграмма Парето позволяет распределить усилия для разрешения возникающих проблем и установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать с целью преодоления возникающих проблем. Различают два вида диаграмм Парето:

1) *диаграмма Парето по результатам деятельности*. Эта диаграмма предназначена для выявления главной проблемы и отражает следующие нежелательные результаты деятельности:

- качество: дефекты, поломки, ошибки, отказы, рекламации, ремонты, возвраты продукции;
- себестоимость: объем потерь, затраты;
- сроки поставок: нехватка запасов, ошибки в составлении счетов, срыв сроков поставок;
- безопасность: несчастные случаи, трагические ошибки, аварии.

2) *диаграмма Парето по причинам*. Эта диаграмма отражает причины проблем, возникающих в ходе производства, и используется для выявления главной из них:

- исполнитель работы: смена, бригада, возраст, опыт работы, квалификация, индивидуальные характеристики;
- оборудование: станки, агрегаты, инструменты, оснастка, организация использования, модели, штампы;
- сырье: изготовитель, вид сырья, завод-поставщик, партия;
- метод работы: условия производства, заказы-наряды, приемы работы, последовательность операций;
- измерения.

В частности, пример диаграммы Парето (рисунок 5.5) показывает, что около 80 % брака в процессе из 7 технологических операций обусловлено тремя первыми операциями (номера присвоены в порядке убывания процента

брака, обусловленного конкретной операцией). Естественно, что основные усилия технологов должны быть сосредоточены прежде всего на улучшении качества этих трех операций.

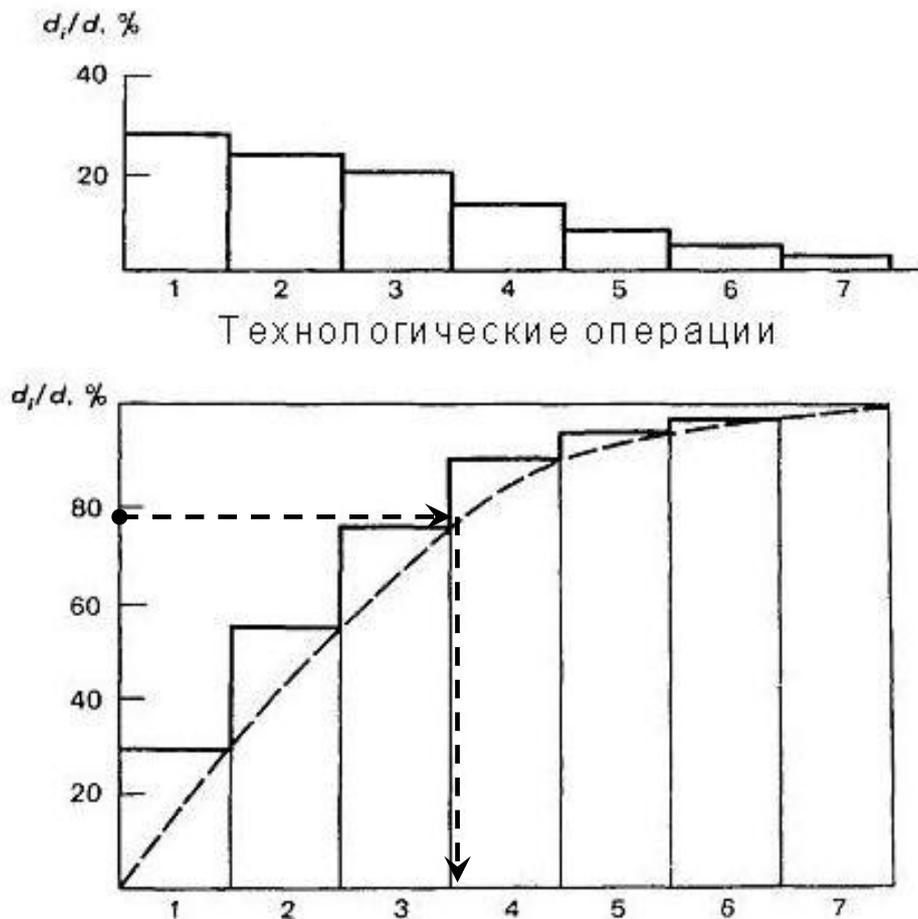


Рисунок 5.5 – Пример диаграммы Парето

### 5.5 Диаграмма рассеяния

Наибольшее распространение получило применение **диаграмм рассеяния** (разброса) для определения вида связей. Точно так же, как по гистограмме, можно распознать форму распределения, по диаграмме рассеивания можно представить себе общее распределение пар. Для этого сначала следует выяснить, есть ли на диаграмме какие-нибудь далеко отстоящие точки (выбросы). Можно предположить, что любые такие точки, удаленные от основной группы, либо результат ошибок измерения или записи данных, либо обусловлены

некоторыми изменениями в условиях работы. Существуют специальные критерии, позволяющие объективно оценить принадлежность подозрительных точек (экспериментальных значений) к той генеральной совокупности, из которой они взяты, и выявить среди них "чужеродные" точки. Эти точки надо обязательно исключить из корреляционного анализа. Однако, пренебрегая этими точками, следует обратить внимание на причины таких нерегулярностей, поскольку, отыскивая их причины, мы часто оказываемся вознагражденными неожиданной, но весьма полезной информацией. Так, на рисунке 5.6 четко просматривается прямая корреляции между  $x$  и  $y$ . В этом случае при осуществлении контроля за причинным фактором  $x$  можно управлять значением параметра качества  $y$ .

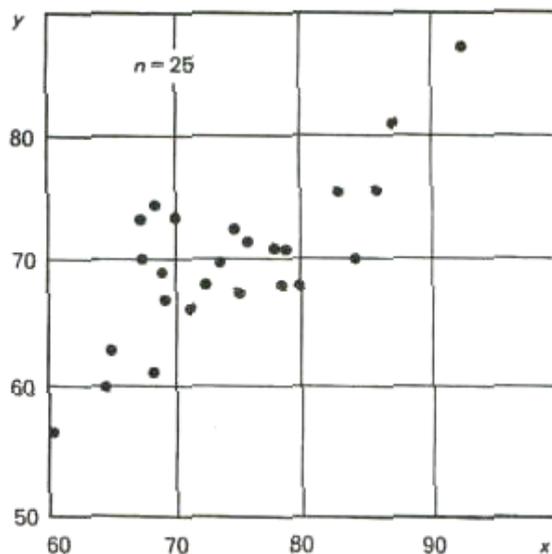


Рисунок 5.6 – Пример диаграммы рассеяния

## 5.6 Гистограмма

Для наглядного представления тенденции изменения наблюдаемых значений применяют графическое изображение статистического материала. Наиболее распространенными графиками, к которым прибегают при анализе распределения случайной величины, являются полигон, гистограмма и кумулятивная кривая. Однако когда говорят о втором инструменте контроля качества.

то упоминают только гистограмму, как наиболее часто применяемое на практике графическое изображение распределения.

*Гистограмма* — инструмент, позволяющий зрительно оценить закон распределения статистических данных.

Гистограмма распределения обычно строится для интервального изменения значения параметра. Для этого на интервалах, отложенных на оси абсцисс, строят прямоугольники (столбики), высоты которых пропорциональны частотам попадания значений параметра в соответствующий интервал. Гистограмма интервального ряда изображена на рисунке 5.7, где по оси ординат отложены абсолютные значения частот. Кривая теоретического распределения, нанесенная на этой гистограмме пунктиром, похожа на кривую нормального распределения.

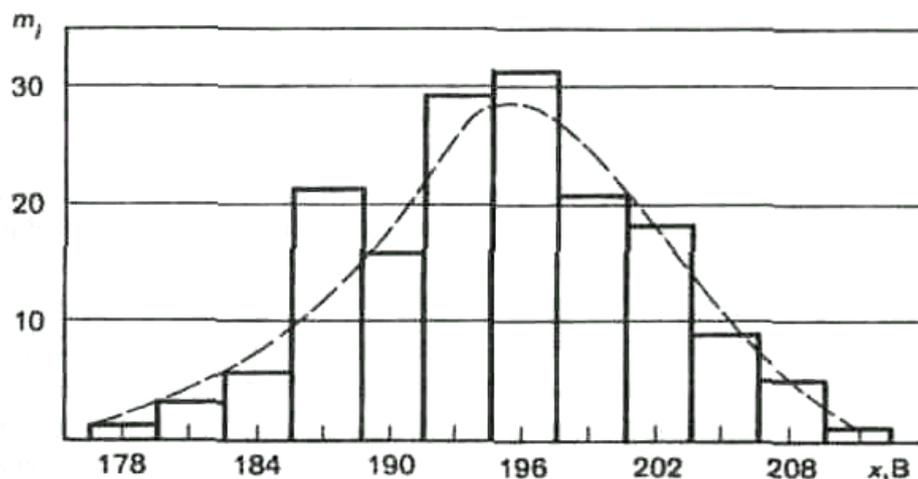


Рисунок 5.7 – Гистограмма частот интервального ряда распределения

Гистограмма также очень удобна для визуальной оценки расположения статистических данных в пределах допуска. Чтобы оценить адекватность процесса требованиям потребителя, мы должны сравнить качество процесса с установленным полем допуска.

Если имеется допуск, то на гистограмму наносят верхнюю ( $S_U$ ) и нижнюю ( $S_L$ ) его границы в виде линий, перпендикулярных оси абсцисс, чтобы

сравнить распределение параметра качества процесса с этими границами. Тогда можно увидеть, хорошо ли располагается гистограмма внутри этих границ. Так, на рисунке 5.8 приведена гистограмма значений коэффициентов усиления 120 проверенных усилителей. В технических условиях (ТУ) на эти усилители указано номинальное значение коэффициента усиления  $S_N$  на этот тип усилителей, равный 10 дБ. Номинальное значение представляет собой математическое ожидание, т.е. среднее значение коэффициента усиления для данного типа усилителя при его производстве.

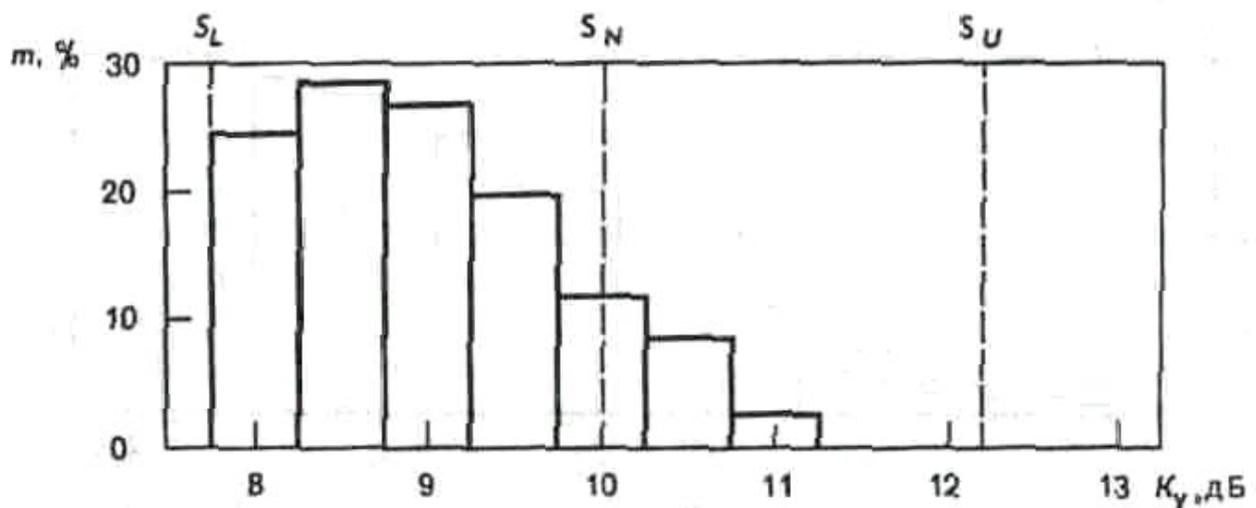


Рисунок 1.8 – Гистограмма значений коэффициентов усиления усилителей

В ТУ установлены также допустимые пределы изменения коэффициента усиления: нижняя граница допуска  $S_L$  соответствует 7,75 дБ, а верхняя  $S_U$  — 12,25 дБ. При этом ширина поля допуска  $T$  определяется как величина, равная разности значений верхней и нижней границ допуска, т.е.  $T = S_U - S_L$ . Если бы расположить все 120 значений коэффициентов усиления в ранжированный ряд, то можно было бы убедиться, что все они лежат в пределах поля допуска, что создает иллюзию отсутствия проблем и, следовательно, отсутствия необходимости дальнейшего анализа, так как качество процесса в этом случае лежит в пределах поля допуска, установленного потребителем. В отличие от этого гистограмма сразу показывает, что распределение коэффициентов усиления хотя и находится в пределах поля допуска, но значительно сдвинуто в сторону

нижней границы, и у большинства усилителей значение этого параметра качества меньше номинала. Это, в свою очередь, дает дополнительную информацию для дальнейшего анализа и принятия решения.

### 5.7 Расслоение данных (стратификация)

*Расслоение данных (стратификация) – это инструмент, позволяющий произвести селекцию данных, отражающую требуемую информацию о процессе.*

Суть расслоения данных покажем на примере.

На сборку микроэлектронного устройства поступают полупроводниковые структуры, получаемые предприятием от поставщиков А и В. Как показывает гистограмма пробивного напряжения всех полученных элементов (рисунок 5.9), закон распределения данного параметра близок к нормальному. Кажется бы, нет повода для принятия какого-либо решения, хотя разброс несколько великоват.

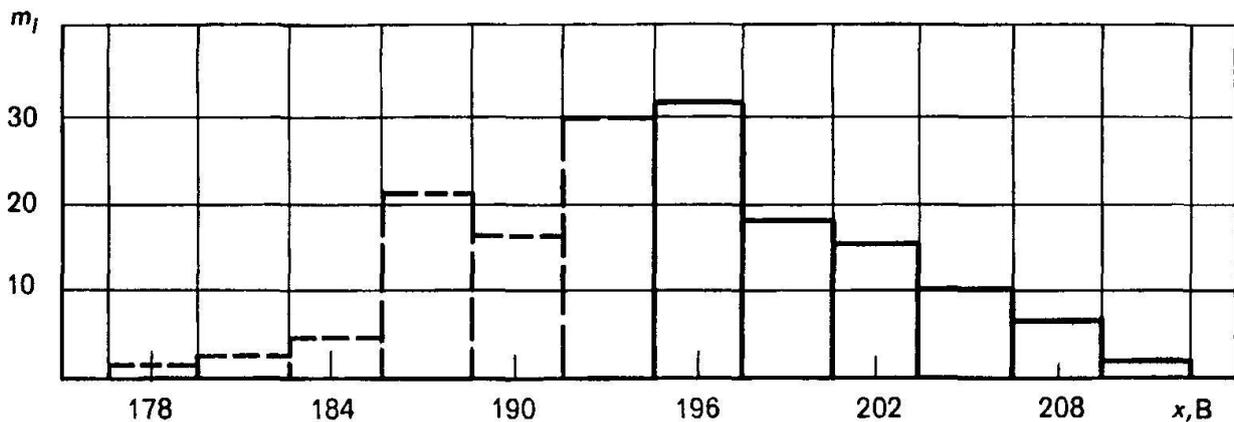


Рисунок 5.9 – Гистограмма результатов измерений пробивного напряжения полупроводниковых структур, поступающих на сборку

Однако разделение полученных данных по поставщикам дает неожиданную картину. Элементы поставщика А (рисунок 5.10, гистограмма 1) отличаются в среднем более низким пробивным напряжением, поэтому для работы с

высоковольтной техникой предпочтительно заказывать полупроводниковые структуры у его конкурента В (рисунок 5.10, гистограмма 2). С другой стороны, обоим поставщикам было бы целесообразно выяснить, какой доминирующий фактор вызывает отклонение плотности распределения пробивного напряжения изготавливаемых структур от нормального закона и увеличивает производственную погрешность.

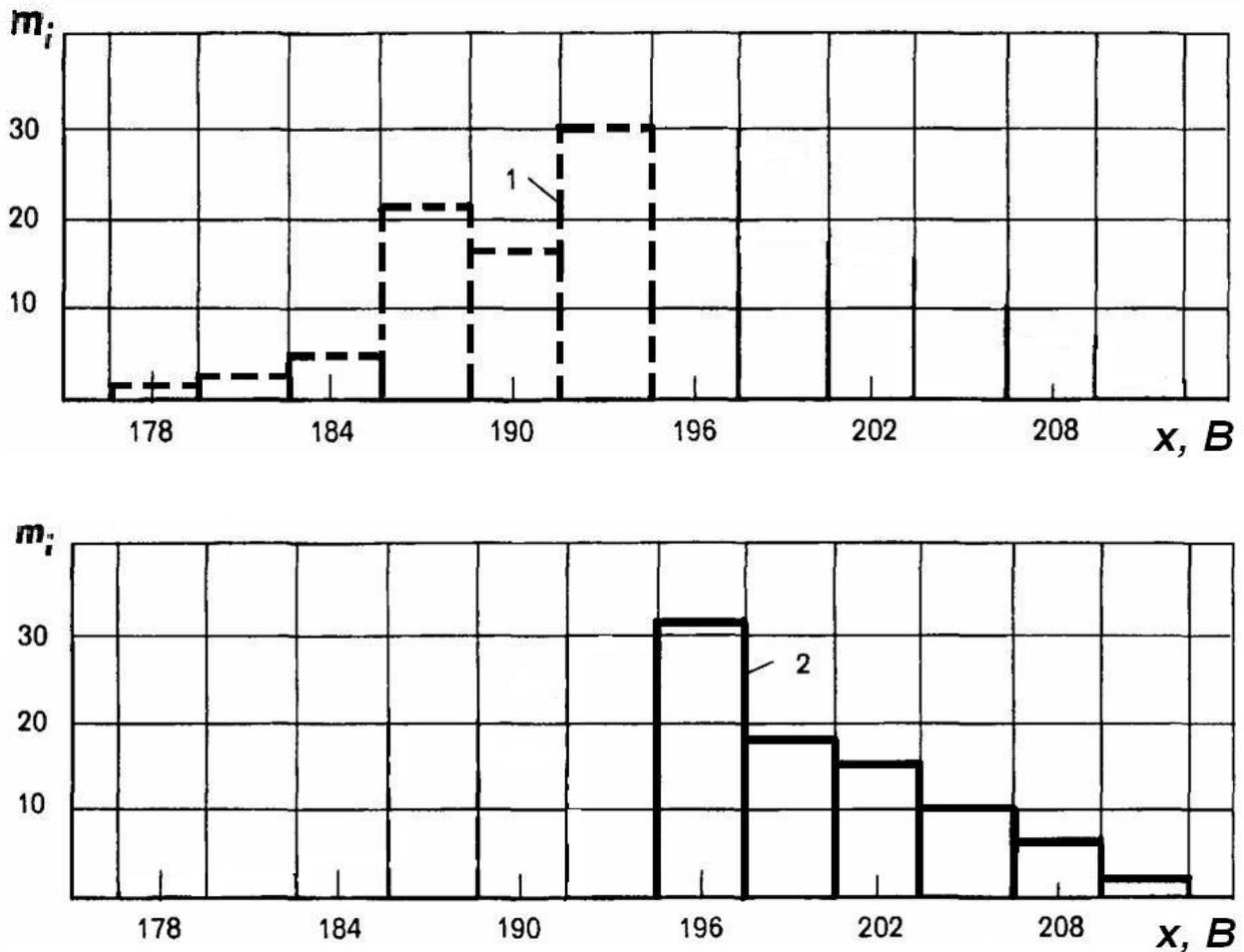


Рисунок 5.10 – Гистограммы результатов измерений пробивного напряжения полупроводниковых структур, изготовленных поставщиком А (1) и поставщиком В (2)

## 5.8 Контрольные карты

**Контрольная карта (контрольная карта Шухарта)** — это визуальный инструмент, временной график изменения параметров процесса, оцениваемых по выборке. Позволяет отслеживать ход протекания процесса и воздействовать на него (с помощью соответствующей обратной связи), предупреждая отклонения от предъявляемых к процессу требований.

Контрольные карты впервые введены в 1924 г. В.Шухартом с целью исключения отклонений, вызванных не случайными причинами, а нарушением технологического процесса обработки деталей. Контрольная карта используется для обеспечения статистического контроля **стабильности процесса**, причем своевременное выявление нестабильности позволяет предотвратить возникновения брака.

Как отмечал В.Шухарт, выходной параметр процесса всегда имеет изменчивость вследствие воздействия различных **«шумов»** (малых кратковременных отклонений входов и внутренних параметров). Факторов слабых (малых) шумов обычно много, и поэтому они частично компенсируют друг друга. Вследствие этого в устойчивом состоянии выходы процесса лежат в определённом коридоре.

Вероятность выхода параметра за пределы коридора под воздействием только шумов мала. Если доказать влияние отдельного фактора шумов на отклонение выхода с требуемой вероятностью невозможно, то этот фактор называют **незначимым**. Практический интерес представляют крупные отклонения выходного параметра, превышающие обычную его изменчивость. Обычно крупные отклонения являются **значимыми**.

Задачами построения контрольной карты Шухарта являются:

- определить возможности процесса,
- определить точки флуктуации,
- спрогнозировать качество процесса.

Коридор, внутри которого лежат выборочные параметры при устойчивом состоянии процесса, определяются *контрольными границами*, которые находят по специальным таблицам:

- *LCL* - нижняя контрольная граница (нижний предел);
- *UCL* - верхняя контрольная граница (верхний предел).

Контрольные карты именуют согласно отображаемому выборочному параметру. В качестве выборочных параметров процесса обычно используются:

- среднее значение;
- среднеквадратическое отклонение;
- медиана;
- размах.

Исходя из измеряемой физической величины, различают контрольные карты, построенные по количественному признаку (контролируется размер, масса, частота) или по альтернативному признаку (например, по количеству дефектов).

Учитывая независимость среднего значения и среднеквадратического отклонения у нормального распределения, контрольные карты обычно используют парами, например для среднего значения и среднеквадратического отклонения (рисунок 5.11).

Контрольная карта позволяет визуально и оперативно оценивать качество (стабильность) процесса. Если точки выборочного периодического контроля лежат внутри коридора контрольных границ (рисунок 5.12, а), процесс находится в управляемом состоянии. Если точки выходят за пределы верхней или нижней границ, процесс требует корректировки (рисунок 5.12, б). Признаками неуправляемого состояния процесса также являются: четыре точки подряд лежат по одну сторону от средней линии (линии номинального значения контролируемого параметра); шесть точек монотонно возрастают и др.

Методика применения контрольных карт хорошо разработана и отражена в ряде стандартов (см., например, отечественный стандарт ГОСТ Р 50779.42-99

и международный стандарт ISO 8258:91).

При построении контрольных карт в условиях предприятий с серийным производством при анализе качества технологических процессов широко применяется компьютерная обработка данных с соответствующим программным обеспечением. На рисунке 5.13 приведен пример контрольной карты, построенной с применением компьютера.

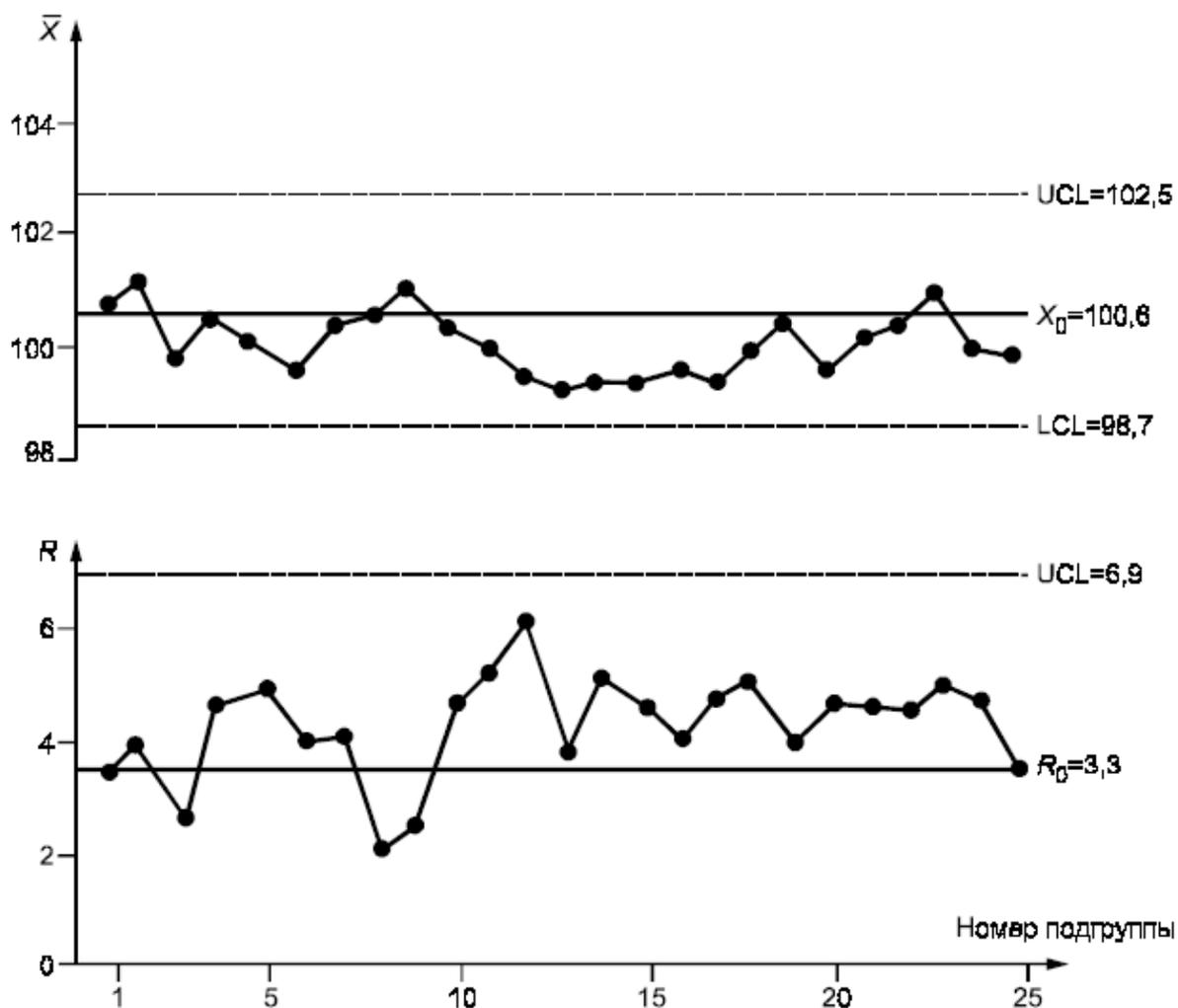


Рисунок 5.11 – Пример согласованной пары контрольных карт средних значений и размахов



Рисунок 5.12 – Примеры контрольных карт средних значений:

а – процесс в управляемом состоянии;

б – процесс в неуправляемом состоянии

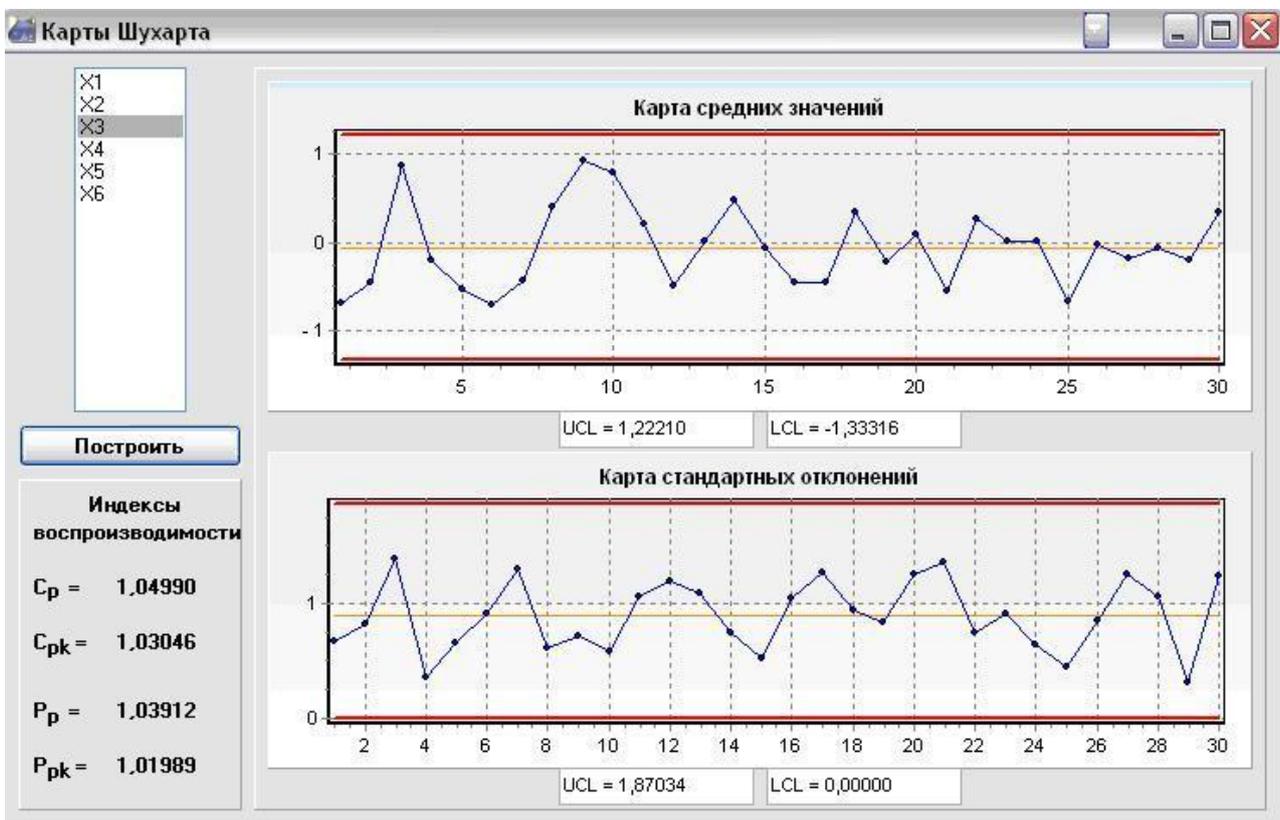


Рисунок 5.13 – Пример построения контрольной карты на компьютере

## 5.9 Затраты на качество и их учет

Система учета и анализа затрат на качество, которая не согласована с существующими внутри организации особенностями, имеет слишком мало шансов на успех. Эта система должна быть встроена в организацию, как бы «сшита по мерке». Ее нельзя «взять с вешалки», т.е. уже готовую.

Первая задача — определить перечень элементов затрат, которые относятся к деятельности компании, и сгруппировать их.

Вторая — назвать эти элементы таким образом, чтобы их смысл был ясен персоналу компании.

Третья — назначить кодовые символы для каждого элемента. Это может быть, например, цифра, буква или их комбинация.

Требования к системе учета затрат на качество должны быть установлены самой организацией, для собственного (внутреннего) пользования. Однако при этом не следует забывать, что собранной информации должно быть достаточно для проведения последующего анализа.

После того, как уже установлена система классификации и кодирования различных элементов затрат на качество, необходимо будет выявить источники данных о затратах. Некоторая информация уже может существовать. Некоторую можно достаточно легко получить, в то время как другие данные определить будет значительно труднее, а некоторые — пока еще могут быть недоступны.

### *1. Затраты на контроль*

Основной объем затрат составляет оплата труда персонала, занятого контролем и испытаниями. На самом деле, это может составить более чем 90% от всех затрат на контроль. Кроме того, эти затраты могут быть определены весьма точно.

Оставшиеся затраты, в основном связаны со стоимостью используемых материалов, закупками и со стоимостью технического обслуживания. Они мо-

гут быть определены напрямую. Итак, мы видим, что можно без особого труда получить точную картину по затратам на контроль.

### *2. Внутренние затраты на дефект*

Определение элементов затрат этой группы немного сложнее, однако можно без сомнения определить большинство из следующих:

- Стоимость материалов (напрасная работа).
- Накладные расходы.
- Оплата труда связанного с исправлениями.
- Стоимость материалов (ошибки в работе).
- Накладные расходы.
- Оплата труда связанного с повторными работами.
- Стоимость материалов (испытания и контроль).
- Накладные расходы.
- Оплата сверхурочных работ для наверстывания потерянного времени.
- Недополученная прибыль, связанная со снижением класса (сорта) продукции.

### *3. Внешние затраты на дефект*

Часть внешних затрат на дефект связана с тем, что продукт был возвращен потребителем либо сразу, либо в течение гарантийного периода. Если продукт был возвращен, то затраты, связанные с неисправимым браком или переделками и ремонтом, определяются таким же образом, как и в случае внутренних потерь.

Однако существуют и другие затраты, которые не так просто определить. В их числе следующие:

- Оплата труда, накладные расходы и прочие издержки, связанные с исследованием недовольств и жалоб потребителей.
- Оплата труда, накладные расходы и прочие издержки, вызванные обслуживанием неудовлетворенного потребителя.

- Дополнительные транспортные расходы.
- Издержки, вызванные разбирательствами (в том числе судебными) и, возможно, последующей оплатой компенсаций.

И все же, один из элементов внешних потерь действительно невозможно получить - это потери, связанные со снижением имиджа компании, снижением доверия и предрасположенности потребителя по отношению к ней. Некоторые организации устанавливают величину этих потерь (затрат) на уровне 2,5% от общих затрат на качество. Однако многие игнорируют эти затраты на основании того, что их нельзя установить с какой либо степенью точности — они только предположительны.

#### *4. Затраты на предупредительные мероприятия*

Эти затраты, вероятно, наиболее сложно выявить, поскольку они вызваны деятельностью большого количества отделов и большинство сотрудников посвящают этой работе лишь часть своего рабочего времени. В добавление к этому, большинство затрат данной категории связано с работой персонала отдела обеспечения качества.

Затраты на предупредительные мероприятия в основном включают заработную плату и накладные расходы.

Классификация затрат на качество и распределение их по элементам должны стать частью повседневной работы внутри организации. Отметим, что описанная система структурирования затрат получила название **П-О-Д** (предупреждение – оценка – дефекты). Основная идея системы заключается в решении классической задачи вариационного исчисления, когда при некотором увеличении затрат на отдельные составляющие элементы обеспечивается уменьшение затрат или потерь в других элементах, а в сумме – снижение общих издержек.

## 6 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

При рассмотрении вопросов автоматизации применительно к качеству следует иметь в виду, что сегодня основные проблемы обеспечения качества электронных средств лежат не в технической, а в организационно-управленческой сфере, т.е. в сфере менеджмента. Система менеджмента качества, как правило, является частью АСУ предприятия.

Задачи современного инженера:

- уметь работать в среде СМК/АСУ.
- уметь «выращивать» и автоматизировать СМК на своем предприятии, в своем подразделении.

Примером автоматизированной системы менеджмента может служить «*ИСОратник*»™ - программный комплекс для создания, внедрения, поддержки в рабочем состоянии и последующей сертификации систем управления качеством, охраной окружающей среды, охраной труда, пищевой безопасностью на основе требований международных стандартов (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 22000/НАССР и др.).

«*ИСОратник*»™, как и другие подобные программные продукты, представляет собой специально структурированную базу данных, которая заполняется *Координатором* (ответственным представителем руководства предприятия) и может частично изменяться *Пользователями* (уполномоченными по качеству от подразделений). Каждая запись в базе данных отвечает одному документу СМК (запись в модуле «*Документы*»), одному бизнес-процессу организации (модуль «*Процессы*»), одному обучению сотрудника организации (модуль «*Тренинги*»), одному аудиту СМК (модуль «*Аудиты*»).

Специальная программная надстройка позволяет пользователям «ИСОратника» организовать эффективный контроль и управление записями базы данных, реализовав тем самым обязательные требования стандартов ISO ко

всем системам менеджмента (качества – ISO 9001, окружающей среды – ISO 14001, безопасности и охраны труда – OHSAS 18001):

- управление документами и записями (модуль «Документы»);
- описание и контроль бизнес-процессов, «процессный подход» (модуль «Процессы»);
- организация постоянного контроля за текущим состоянием СМК (аудиты) и обеспечение ее постоянного улучшения (корректирующие действия) (модуль «Аудиты»);
- обеспечение необходимой компетентности персонала, вовлеченного в бизнес-процессы организации (модуль «Тренинги»).

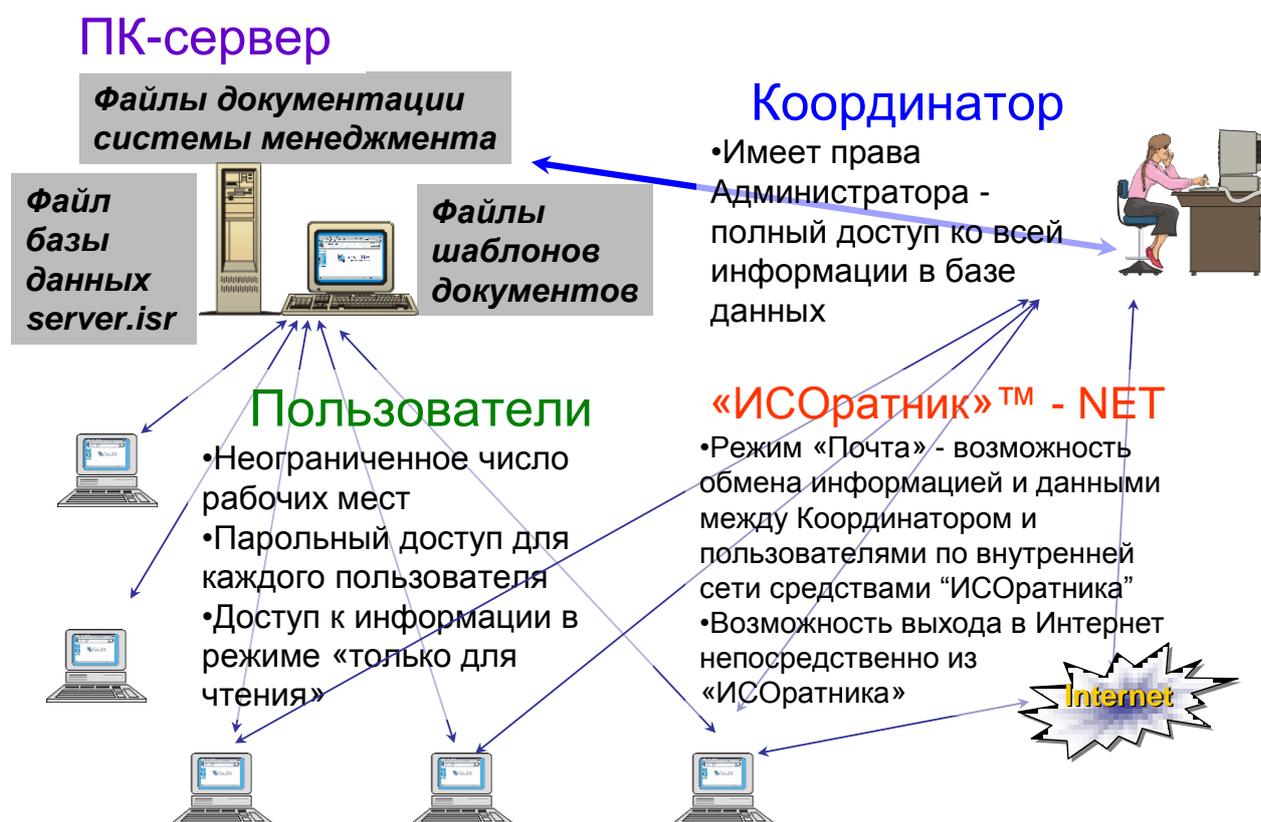


Рисунок 6.1 – Структура автоматизированной системы менеджмента «ИСО-ратник»™

## 7 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамов В. Е. Экономическо-статистическое исследование качества продукции, М., 1971.
2. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. — М.: ЮНИТИ, 19917.
3. Аникин Б. А. Высший менеджмент для руководителя. — М.: ИНФРА-М, 2000.
4. Антонов Г.А. Основы стандартизации и управления качеством. М.: Изд-во ИНФРА-М, 1995.
5. Вершигора Е. Е. Менеджмент. — М.: ИНФРА-М, 1997.
6. Виханский О. С., Наумов А. И. Менеджмент. — М.: Изд-во МГУ, 1995.
7. Галькович Р. С., Набоков В. И. Основы менеджмента. — М.: ИНФРА-М, 19917.
8. Герчикова Р. С. Менеджмент. — М.: ЮНИТИ, 1994.
9. Глущенко Е. В. Теория управления. — М.: Вестник, 1997.
10. Гольдштейн Г. Я. Инновационный менеджмент. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 19917.
11. Гольдштейн Г. Я. Стратегические аспекты управления НИОКР. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000.
12. Гольдштейн Г. Я. Стратегический инновационный менеджмент. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2002.
13. Гольдштейн Г. Я. Стратегический менеджмент. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1995.
14. Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента: Учебное пособие, изд 2-е, дополненное и переработанное. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003.
15. Грейсон Дж., Оделл К. Американский менеджмент на пороге XXI в. М., 1991
16. Демиденко Д.С. Управление затратами при формировании качества промышленной продукции. СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1995.
17. Зотов В.В., Ленский Е.В. Задачи и организационные основы менеджмента. М.: Изд-во ИНФРА-М, 1996.
18. История менеджмента. Учебное пособие. /Под редакцией Д.В. Валового. — М.: 1997.
19. История российского менеджмента. С-Пб., 1999
20. Кезин А.В. Менеджмент: методологическая культура: Учебное пособие. М., 2001
21. Концепция стандартизации и сертификации в сфере услуг населению. М.: Изд-во ВНИИС, 1995.
22. Корицкий Э.Б., Нинциева Г.В., Шетов В.Х. Научный менеджмент: российская история. — СПб., 1999.
23. Кравченко А.И. История менеджмента М., 2000.

24. Кремнев Г.Р. Управление производительностью и качеством: 17 модульная программа для менеджеров Управление развитием организации. М.: Изд-во ИНФРА-М, 1999.
25. Кузнецов Ю. В., Подлесных В. И. Основы менеджмента. – СПб.: ОЛБИС, 19917.
26. Курицын А.Н. Секреты эффективной работы: опыт США и Японии для предпринимателей и менеджеров. М.: Изд-во стандартов, 1994.
27. Ладанов И.Д. Практический менеджмент. М.: Изд-во Ника, 1992.
28. Менеджмент организации / Под ред. З. П. Румянцевой. – М.: ИНФРА-М, 1995.
29. Менеджмент. Итоговая аттестация / Под ред. Э. М. Короткова, С. Д. Резника. – М.: ИНФРА-М, 2002.
30. Мескон М. Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. – М.: Дело, 1992.
31. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М.: Изд-во Дело, 1999.
32. Многомерный статистический анализ в экономике / Под ред. Тамашевича В.Н. — М.: ЮНИТИ, 1999.
33. Окрепилов В.В. Управление качеством. М.: Экономика, 1997.
34. Панкин А. И. Основы практического менеджмента. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.
35. Пирсон Б., Томас Н. Магистр делового администрирования. – М.: ИД «Альпина», 2001.
36. Порядок проведение сертификации продукции в Российской Федерации. М.: Госстандарт России, 1995.
37. Румянцева З.П. и др. Менеджмент организации. - М.: Изд-во ИНФРА-М, 1995.
38. Система сертификации ГОСТ Р. Основные положения и порядок сертификации услуг. М.: Госстандарт России, 1995.
39. Сиськов В.И. Статистическое измерение качества продукции. - М., 1966.
40. Сковородников В.А. Лекции по законодательной метрологии. М.: Изд-во ТОТ, 1995.
41. Управление организацией / Под ред. А. Г. Поршнева. – М.: ИНФРА-М, 1999.
42. Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: Регламентация и управление: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004.
43. Швец В.Е. Устойчивое развитие и менеджмент качества // Стандарты и качество. – 2005. – № 12.
44. Друкер Питер Ф. Задачи менеджмента в XXI веке: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
45. ГОСТ Р ИСО 9000-2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

46. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования.
47. ГОСТ Р ИСО 9004-2010 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества.
48. ГОСТ Р ИСО 19011-2003 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента.

## 8 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Агрегатирование (агрегирование)** – метод проектирования и эксплуатации изделий, основанный на функциональной или геометрической взаимозаменяемости их составных частей (агрегатов), входящих в некоторую конкретную систему, а равно деятельность по созданию таких агрегатов.

**Аккредитация** испытательной лаборатории или органа по сертификации – процедура, посредством которой уполномоченный в соответствии с законодательными актами Российской Федерации орган официально признает возможность выполнения испытательной лабораторией или органом по сертификации конкретных работ в заявленной области.

**Брак** – единица продукции, имеющая хотя бы одно несоответствие или дефект.

**Высшее руководство** – лицо или группа работников, осуществляющих направление деятельности и управление организацией на высшем уровне. Обычно к высшему руководству относят первого руководителя организации и тех, кого он считает в своей команде.

**ГОСТ** – межгосударственный стандарт государств – участников СНГ.

**ГОСТ Р** – государственный (национальный) стандарт Российской Федерации.

**Дефект** – невыполнение требования, связанного с предполагаемым или установленным использованием. Как правило, дефект – это скрытое несоответствие, которое может проявиться только при эксплуатации/потреблении продукции.

**Знак соответствия** – зарегистрированный в установленном порядке знак, который по правилам, установленным в данной системе сертификации, подтверждает соответствие маркированной им продукции установленным требованиям.

**ИСО (ISO)** – Международная организация по стандартизации, а также различительный индекс (обозначение) международных стандартов, выпущенных этой организацией.

**Испытание** – определение или исследование одной или нескольких характеристик изделия под воздействием совокупности физических, химических, природных или эксплуатационных факторов и условий.

**Качество** – степень соответствия присущих характеристик требованиям (ГОСТ Р ИСО 9000-2001). **Качество** – совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением (ГОСТ 15467-79).

**Квалиметрия** – научная дисциплина о способах измерения и количественной оценке качества.

**Комплексная система управления качеством продукции (КСУКП)** устанавливает, обеспечивает и сохраняет необходимый уровень качества продукции при ее разработке, производстве и эксплуатации, поддерживаемый путем систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции.

**Контроль** – процедура оценивания соответствия путем наблюдений и суждений, сопровождаемых измерениями, испытаниями или калибровкой.

**Менеджмент** – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией.

**Менеджмент качества** – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией с позиций идеологии и методологии качества.

**Механизм управления качеством продукции** – совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов управления, используемых принципов, методов и функций управления на различных этапах жизненного цикла продукции и на различных уровнях управления качеством.

**Мотив** (или побуждение) – стремление удовлетворить определенные потребности и нужды.

**Мотивация персонала** (в управлении качеством) – побуждение работников к активной деятельности по обеспечению требуемого качества продукции.

**Несоответствие** – любое невыполнение требования.

**Норма** – положение, устанавливающее количественные или качественные критерии, которые должны быть удовлетворены.

**Нормативный документ** – документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

**Обеспечение качества** – часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены. Обеспечение качества направлено, главным образом, на будущую (предполагаемую) продукцию.

**Параметрическая стандартизация** – упорядочение объектов стандартизации при помощи составления параметрических рядов характеристик продукции или процессов.

**Петля (спираль) качества** – замкнутый в виде кольца жизненный цикл продукции, включающий следующие основные этапы: маркетинг; проектирование и разработка технических требований, разработка продукции; материально-техническое снабжение; подготовка производства, разработка технологии и производственных процессов; производство; контроль, испытания и обследование; упаковка и хранение; реализация и распределение продукции; монтаж; эксплуатация; техническая помощь и обслуживание; утилизация.

**Планирование качества** – часть менеджмента качества, направленная на установление целей в области качества, определяющая необходимые операционные процессы жизненного цикла продукции и соответствующие ресурсы для достижения целей в области качества

**Политика в области качества** – общие намерения и направления деятельности организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством.

**Правила** – документ, устанавливающий обязательные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядок и методы выполнения работ.

**Регламент** – документ, содержащий обязательные правовые нормы и принятый органом власти.

**Рекомендации** – документ, содержащий добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядок и методы выполнения работ.

**Самопроверка (самоконтроль)** – персональная проверка и контроль оператором с применением методов, установленных технологической картой на операцию, а также с использованием предусмотренных измерительных средств, с соблюдением заданной периодичности проверки.

**Свойство** - объективная особенность продукции, проявляющаяся при ее создании, эксплуатации или потреблении.

**Сертификат соответствия** – документ, выданный по правилам системы сертификации для подтверждения соответствия сертифицированной продукции, процесса или системы установленным требованиям.

**Сертификация соответствия** – деятельность по подтверждению соответствия продукции, процесса или системы установленным требованиям.

**Симплификация (ограничение)** – процесс простого сокращения количества типов или других разновидностей изделий до количества, технически и экономически необходимого для удовлетворения потребностей.

**Система** – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов.

**Система «ДЖИТ» (Just in Time – точно в срок)** – комплекс управленческих действий ориентированный на ноль запасов, ноль отказов, ноль дефектов.

**Система контроля качества продукции** – совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и на различных уровнях управления качеством.

**Система менеджмента качества (СМК, QMS)** – система менеджмента для руководства и управления организацией применительно к качеству.

**Система сертификации** – совокупность участников сертификации, осуществляющих сертификацию по правилам, установленным в этой системе.

**Система сертификации однородной продукции** – система сертификации, относящаяся к определенной группе продукции, для которой применяются одни и те же конкретные стандарты и правила и та же процедура.

**Схема сертификации** – совокупность действий, официально принимаемая (устанавливаемая) в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям.

**Стандарт** – нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс правил, норм, требований к объекту стандартизации и принятый компетентным органом.

**Стандартизация** – установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенных областях на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении функциональных условий и требований техники безопасности.

**Теория «Х»** – характеризуется авторитарным стилем управления, существенной централизацией власти, жестким контролем по параметрам, определяющим действия исполнителя.

**Теория «У»** – соответствует демократическому стилю управления и предполагает делегирование полномочий, улучшение взаимоотношений в коллективе, учета соответствующей мотивации исполнителей и их психологических потребностей, обогащение содержания работы.

**Теория «Z»** – отличается от теории «У» акцентом на заботе о людях, характером процесса принятия управленческих решений (доминирование сопричастных методов), принципами занятости, продвижения и ответственности: присуща система пожизненного найма, горизонтальная и вертикальная ротация кадров через каждые два-три года, коллективная ответственность за результаты.

**Технический контроль** – проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям.

**Технический регламент** – регламент, содержащий законодательно установленные технические требования.

**Техническое совершенство** – совокупность важнейших характеристик продукции, определяющих ее качество и характеризующих научно-технический прогресс в развитии данного вида продукции.

**Технический уровень продукции** – относительная характеристика ее технического совершенства.

**Требование** – потребность или ожидание, которое установлено (определено в документе), обычно предполагается или является обязательным.

**Улучшение качества** – часть менеджмента качества, направленная на увеличение способности выполнить требования к качеству.

**Унификация** – действия, направленные на достижение технически и экономически обоснованного разнообразия различных изделий, деталей, узлов, технологических процессов и документации.

**Управление качеством** – часть менеджмента качества, направленная на оперативное выполнение требований к качеству.

**Управление качеством продукции** – действия, осуществляемые при создании, эксплуатации или потреблении продукции в целях установления, обеспечения и поддержания необходимого уровня ее качества.

**Уровень качества продукции** – относительная характеристика, основанная на сопоставлении значений показателей качества оцениваемой продукции со значениями соответствующих базовых показателей.

**Характеристика** – отличительное свойство.

**Цели в области качества** – то, чего добиваются или к чему стремятся в области качества.

**Цикл Деменга** (принцип непрерывного улучшения, PDCA) – последовательность выполнения процессов планирования улучшения или инновации (Plan), осуществления в опытным режиме (Do), проверке результативности (Check) и закрепления в практике путем выпуска документа (Act).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**  
**«ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ЭЛЕКТРОННОГО СРЕДСТВА»**

A.1 Методические рекомендации по выполнению задания

Оценка технического уровня гипотетической специализированной ЭВМ «Р» состоит в установлении соответствия данной продукции мировому уровню. Соответствие оценивания продукции мировому уровню устанавливается на основе сопоставления значения показателей технического совершенства продукции и базовых образцов. В результате оценки продукция относится к одной из трех градаций:

- превосходит мировой уровень;
- соответствует мировому уровню;
- уступает мировому уровню.

*Первый шаг - выделение базовых образцов из группы аналогов.* Базовым образцом называется реально достижимая совокупность качеств объекта, принятая для сравнения. За базовый образец принимается общественно необходимый уровень, который в определенный отрезок времени является компромиссным с точки зрения требований потребителя и возможности производства. В качестве базовых образцов выделяются лучшие из группы аналогов на основе метода попарного сравнения последовательно всех аналогов по значениям оценочных показателей с учетом точности их измерения.

Выделение базовых образцов на основе метода попарного сопоставления аналогов осуществляется следующим образом: аналог не может быть признан базовым образцом и исключается из последующих сопоставлений, если он уступает другому аналогу по совокупности оценочных показателей, т.е. уступает другому аналогу хотя бы по одному показателю, не превосходя его ни по каким из остальных; оба аналога остаются для дальнейшего сопоставления с другими, если по одним показателям оказывается лучше первый аналог, а по

другим – второй. При этом значение некоторых показателей у аналогов могут не совпадать. В результате попарного сопоставления аналогов остаются аналоги, каждый из которых не уступает ни одному из остальных по совокупности оценочных показателей. Оставшиеся аналоги и являются базовыми образцами.

***Второй шаг - сопоставление оцениваемого образца с базовыми.***

Решение принимается по следующим правилам:

- оцениваемая продукция уступает  $i$ -тому базовому образцу, если уступает ему хотя бы по одному показателю, не превосходя по остальным;
- если оцениваемая продукция уступает всем базовым образцам – она уступает мировому уровню;
- если оцениваемая продукция превосходит каждый базовый образец – она превосходит мировой уровень;
- если оцениваемая продукция равноценна хотя бы одному базовому образцу – она соответствует мировому уровню;

***В остальных случаях*** приходится обращаться к более сложным математическим методам. Следует обратиться за консультацией к преподавателю.

Ниже приведены варианты индивидуальных заданий по оценке технического уровня специализированной ЭВМ «Р».

Номер варианта задания для выполнения студентом и значение показателей образца «Р» указывает преподаватель.

## А.2 Варианты заданий

**Индивидуальное задание № 1**

по дисциплине

**«Управление качеством электронных средств»**

Цель работы: произвести оценку технического уровня образца специализированной ЭВМ «Р».

Показатели технического совершенства изделия «Р» и аналогов, представляющих мировой уровень, даны в таблице 1.

Таблица 1

Образец	Показатель быстродействия	Масса образца, кг
A1	1,08	7,1
A2	0,92	2,0
A3	0,90	0,8
A4	0,54	0,6
A5	0,42	0,6
A6	1,08	7,1
A7	0,77	5,0
A8	0,52	0,8
A9	0,50	0,7
A10	0,42	0,6
A11	0,84	2,2
A12	0,85	1,2
<b>Р</b>		

Отчет о работе должен быть выполнен на развернутых тетрадных листах в клетку, сложенных в виде брошюры.

Отчет должен содержать разделы:

- 1 Цель работы.
- 2 Расчет нормированных показателей.
- 3 Выделение базовых образцов из группы аналогов.
- 4 Определение коэффициентов регрессии, построение аппроксимационной линии и границ области соответствия.
- 5 Сопоставление оцениваемого образца с базовыми.
- 6 Заключение.

Расчет по пп. 2, 4 рекомендуется представить в виде таблицы, включающей исходные данные и вспомогательные графы

**Индивидуальное задание № 2**  
по дисциплине  
**«Управление качеством электронных средств»**

Цель работы: произвести оценку технического уровня образца специализированной ЭВМ «Р».

Показатели технического совершенства изделия «Р» и аналогов, представляющих мировой уровень, даны в таблице 1.

Таблица 1

Образец	Показатель быстродействия	Объем образ- ца, дм <sup>3</sup>
A1	1,27	3,1
A2	1,11	0,87
A3	1,09	0,35
A4	0,73	0,27
A5	0,61	0,27
A6	1,27	3,1
A7	0,96	2,2
A8	0,71	0,44
A9	0,69	0,31
A10	0,61	0,27
A11	1,03	0,10
A12	1,04	0,53
<b>Р</b>		

Отчет о работе должен быть выполнен на развернутых тетрадных листах в клетку, сложенных в виде брошюры.

Отчет должен содержать разделы:

- 1 Цель работы.
- 2 Расчет нормированных показателей.
- 3 Выделение базовых образцов из группы аналогов.
- 4 Определение коэффициентов регрессии, построение аппроксимационной линии и границ области соответствия.
- 5 Сопоставление оцениваемого образца с базовыми.
- 6 Заключение.

Расчет по пп. 2, 4 рекомендуется представить в виде таблицы, включающей исходные данные и вспомогательные графы.

**Индивидуальное задание № 3**  
по дисциплине  
**«Управление качеством электронных средств»**

Цель работы: произвести оценку технического уровня образца специализированной ЭВМ «Р».

Показатели технического совершенства изделия «Р» и аналогов, представляющих мировой уровень, даны в таблице 1.

Таблица 1

Образец	Показатель быстродействия	Масса образца, кг
A1	0,77	3,3
A2	0,52	0,66
A3	0,50	0,46
A4	0,42	0,4
A5	0,84	1,5
A6	0,85	0,8
A7	1,08	4,7
A8	0,92	1,3
A9	0,90	0,53
A10	0,54	0,4
A11	0,42	0,4
A12	1,08	4,7
<b>Р</b>		

Отчет о работе должен быть выполнен на развернутых тетрадных листах в клетку, сложенных в виде брошюры.

Отчет должен содержать разделы:

- 1 Цель работы.
- 2 Расчет нормированных показателей.
- 3 Выделение базовых образцов из группы аналогов.
- 4 Определение коэффициентов регрессии, построение аппроксимационной линии и границ области соответствия.
- 5 Сопоставление оцениваемого образца с базовыми.
- 6 Заключение.

Расчет по пп. 2, 4 рекомендуется представить в виде таблицы, включающей исходные данные и вспомогательные графы

**Индивидуальное задание № 4**  
по дисциплине  
**«Управление качеством электронных средств»**

Цель работы: произвести оценку технического уровня образца специализированной ЭВМ «Р».

Показатели технического совершенства изделия «Р» и аналогов, представляющих мировой уровень, даны в таблице 1.

Таблица 1

Образец	Показатель быстродействия	Объем образ- ца, дм <sup>3</sup>
A1	0,96	4,4
A2	0,71	0,88
A3	0,69	0,62
A4	0,61	0,54
A5	1,03	0,20
A6	1,04	1,1
A7	1,27	6,2
A8	1,11	1,7
A9	1,09	0,7
A10	0,73	0,54
A11	0,61	0,54
A12	1,27	6,2
<b>Р</b>		

Отчет о работе должен быть выполнен на развернутых тетрадных листах в клетку, сложенных в виде брошюры.

Отчет должен содержать разделы:

- 1 Цель работы.
- 2 Расчет нормированных показателей.
- 3 Выделение базовых образцов из группы аналогов.
- 4 Определение коэффициентов регрессии, построение аппроксимационной линии и границ области соответствия.
- 5 Сопоставление оцениваемого образца с базовыми.
- 6 Заключение.

Расчет по пп. 2, 4 рекомендуется представить в виде таблицы, включающей исходные данные и вспомогательные графы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**ДЕЛОВАЯ ИГРА «ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ  
ПО СИСТЕМЕ СОВЕРШЕНСТВА»**

## Б.1 Методика оценки

В основу модели Премии Губернатора Томской области за качество заложены основные принципы всеобщего управления качеством (TQM), нашедшие отражение в международных стандартах ИСО серии 9000 версии 2000 года:

- ориентация на потребителя;
- осознание и выполнение руководством роли лидера в работе по качеству;
- установление партнерских взаимоотношений с поставщиками и потребителями;
- менеджмент на основе понимания процессов и фактов;
- нацеленность на постоянное совершенствование;
- взаимодействие с обществом.

Участники Конкурса оцениваются в баллах по модели, включающей две группы критериев.

Первая группа критериев характеризует возможности организации (то есть, за счет чего она добивается результатов в области качества, что делает для этого) и включает в себя следующие критерии:

- лидирующая роль руководства в организации деятельности организации;
- политика и стратегия организации в области качества;
- использование потенциала работников;
- партнерство и ресурсы;
- процессы, осуществляемые организацией.

Вторая группа критериев характеризует результаты деятельности (что достигнуто) и включает следующие критерии:

- удовлетворенность потребителей качеством продукции (услуг);
- удовлетворенность персонала работой в организации;
- влияние организации на общество;
- результаты работы организации.

## **СОДЕРЖАНИЕ КРИТЕРИЕВ (ИЗВЛЕЧЕНИЕ)**

### **Критерий 1. *ЛИДИРУЮЩАЯ РОЛЬ РУКОВОДСТВА***

*Содержание критерия:*

Как руководители организации определяют ее предназначение, вырабатывают стратегию развития и способствуют их реализации; как они формируют ценности, необходимые для достижения долгосрочного успеха, и внедряют их с помощью соответствующих мероприятий и личного примера; насколько они вовлечены в деятельность, обеспечивающую развитие и внедрение системы менеджмента организации.

***1а. Определение руководителями предназначения организации, стратегии ее развития и ценностей, демонстрация на личном примере своей приверженности культуре качества***

Данная деятельность может включать:

- определение предназначения организации и выработку стратегии ее развития;
- формирование и поддержание собственным примером этических норм и ценностей, на основе которых создается культура организации;
- анализ и повышение результативности своего руководства организацией;
- личное активное участие в деятельности по совершенствованию;
- стимулирование и поощрение творчества и инноваций, например, посредством выделения ресурсов для познавательной деятельности и совершенствования, наделения персонала полномочиями;
- поощрение и поддержку познавательной деятельности и принятие мер на основе ее результатов;

- определение приоритетов в деятельности по совершенствованию;
- стимулирование и поощрение сотрудничества в рамках организации.

***1б. Вовлечение руководителей в деятельность, обеспечивающую разработку, внедрение и постоянное совершенствование системы менеджмента организации***

Данная деятельность может включать:

- обеспечение руководителями совершенствования структуры организации в целях реализации политики и стратегии;
  - актуализации политики и стратегии;
  - обеспечение руководителями разработки и внедрения системы менеджмента процессов;
- обеспечение руководителями разработки и внедрения процесса формирования, развертывания по вертикали и горизонтали и
- обеспечение руководителями разработки и внедрения процесса измерения, анализа и повышения наиболее важных результатов деятельности;
  - обеспечение руководителями разработки и внедрения процесса стимулирования, определения, планирования и реализации усовершенствований (в соответствии с применяемыми подходами, т.е. посредством творческой и познавательной деятельности и инноваций).

***1в. Вовлечение руководителей в работу с потребителями, партнерами и представителями общества***

Данная деятельность может включать:

- понимание и удовлетворение потребностей и ожиданий потребителей, партнеров и представителей общества;
- установление взаимоотношений партнерства и участие в них;
- организация совместной деятельности по совершенствованию и участие в ней;

- признание вклада отдельных лиц и групп, представляющих заинтересованные стороны, в развитие организации;
- участие в работе профессиональных конференций, семинаров и организаций, включая пропаганду и поддержку принципов всеобщего менеджмента качества;
- поддержку деятельности, направленной на улучшение окружающей среды и помощь обществу и участие в ней.

### ***1г.\* Мотивация, поддержка и поощрение руководителями персонала организации***

Данная деятельность может включать:

- личное участие руководителей в разъяснении персоналу предназначения организации и стратегии ее развития, а также планов, целей и задач;
- доступность руководителей для работников и поддержание активного диалога с ними;
- оказание работникам помощи и поддержки в осуществлении их планов, целей и задач;
- предоставление персоналу возможности участвовать в деятельности по совершенствованию и поощрение этого участия;
- своевременное и надлежащее признание деятельности групп и отдельных лиц на всех уровнях организации.

### **Критерий 2. ПОЛИТИКА И СТРАТЕГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА**

*Содержание критерия:*

Как организация реализует свое предназначение и стратегию развития посредством ориентации на потребности заинтересованных сторон, разработку политики, планов, целей и процессов. Критерий охватывает следующие пять направлений деятельности, по которым должна быть представлена информация для оценки:

***2а. Определение существующих и будущих потребностей и ожиданий заинтересованных сторон в целях разработки политики и стратегии***

Данная деятельность может включать:

- сбор и обобщение информации для определения рынка, где организации предстоит работать в настоящее время и в будущем;
- понимание и предвидение потребностей и ожиданий потребителей, персонала, партнеров, общества и других заинтересованных сторон;
- понимание и предвидение развития рынка, включая деятельность конкурентов.

***2б.\* Использование информации, полученной в результате измерений, исследований, познавательной и творческой деятельности, для разработки политики и стратегии***

Данная деятельность может включать:

- сбор, анализ и оценку показателей внутренней работы организации;
- сбор, анализ и оценку информации, полученной в результате познавательной деятельности;
- анализ работы конкурентов и «лучших в классе» организаций;
- анализ и оценку социальных, экологических и правовых вопросов;
- определение и понимание экономических и демографических показателей;
- анализ и оценку влияния новых технологий;
- анализ и использование идей, исходящих от заинтересованных сторон.

***2в. Разработка, анализ и актуализация политики и стратегии***

Данная деятельность может включать:

- разработку политики и стратегии, которые соответствуют предназначению, стратегической цели и ценностям организации и основаны на потреб-

ностях и ожиданиях заинтересованных сторон и информации, полученной в ходе познавательной и инновационной деятельности;

- сбалансированный учет потребностей и ожиданий заинтересованных сторон;
- сбалансированный учет краткосрочных и долгосрочных требований;
- разработку альтернативных сценариев и планов с учетом риска появления непредвиденных обстоятельств;
- определение преимуществ в конкурентной борьбе в настоящее время и в будущем;
- приведение политики и стратегии организации в соответствие с политикой и стратегией партнеров;
- отражение в политике и стратегии организации основополагающих принципов всеобщего менеджмента качества;
- оценку соответствия и эффективности политики и
- стратегии;
- определение критических факторов успеха;
- анализ и актуализацию политики и стратегии организации.

## ***2г. Развертывание политики и стратегии в рамках ключевых процессов***

Данная деятельность может включать:

- идентификацию и разработку комплекса ключевых процессов, необходимых для реализации политики и стратегии организации;
- определение ключевых процессов и их потребителей;
- анализ эффективности комплекса ключевых процессов, необходимых для реализации политики и стратегии организации.

## ***2д. Доведение до сведения персонала политики и стратегии и претворение их в жизнь***

Данная деятельность может включать:

- доведение до сведения персонала и развертывание политики и стратегии организации по вертикали и горизонтали;
- использование политики и стратегии в качестве основы для планирования видов деятельности, а также постановки целей и задач на всех уровнях организации;
- определение приоритетов, согласование и доведение до сведения персонала планов, целей и задач;
- оценку осведомленности персонала о политике и стратегии организации.

## **Критерии 3. ПЕРСОНАЛ**

*Содержание критерия:*

Как организация управляет персоналом, развивает и использует его знания и потенциал на индивидуальном уровне, на уровне групп и всей организации; как она планирует виды деятельности в целях претворения в жизнь своей политики и стратегии, а также для эффективной реализации своих процессов. Критерий охватывает следующие пять направлений деятельности, по которым должна быть представлена информация для оценки:

### ***3а. Планирование, управление и улучшение работы с персоналом***

Данная деятельность может включать:

- разработку политики, стратегии и планов в отношении человеческих ресурсов;
- привлечение персонала и его представителей к разработке политики, стратегии и планов в отношении человеческих ресурсов;
- приведение планов в отношении человеческих ресурсов в соответствие с политикой и стратегией, организационной структурой и комплексом ключевых процессов;
- управление наймом работников и продвижением их по службе;

- обеспечение справедливости при найме, включая предоставление равных возможностей;
- использование обследований и других форм обратной связи с персоналом для совершенствования политики, стратегии и планов в отношении человеческих ресурсов;
- применение инновационных организационных методов для улучшения работы с персоналом.

***3б.\* Определение, развитие и поддержка знаний и компетентности персонала***

Данная деятельность может включать:

- определение, классификацию и приведение в соответствие с потребностями организации знаний и компетентности персонала;
- разработку и выполнение планов обучения и развития персонала в целях обеспечения текущих и будущих потребностей организации;
- содействие познавательной деятельности отдельных лиц, групп и организации в целом и создание условий для этого;
- развитие персонала на основе приобретенного опыта работы;
- развитие умения работать в группе;
- согласование целей отдельных лиц и групп с целями организации;
- анализ и актуализацию целей отдельных лиц и групп;
- оказание содействия персоналу, стремящемуся к улучшению своей работы, и его поощрение.

***3в.\* Вовлечение персонала в деятельность по претворению в жизнь политики и стратегии организации и наделение его полномочиями***

Данная деятельность может включать:

- поощрение и поддержку отдельных лиц и групп в их деятельности по совершенствованию;

- поощрение и поддержку вовлечения персонала в деятельность по совершенствованию посредством проведения конференций и торжественных церемоний в рамках организации;
- предоставление персоналу возможностей, стимулирующих его вовлечение в деятельность по совершенствованию, и поддержку инновационного и творческого отношения к работе;
- предоставление персоналу полномочий для принятия мер;
- поощрение групповой работы персонала.

### ***3г. Общение персонала в организации***

Данная деятельность может включать:

- определение потребностей персонала в обмене информацией;
- разработку политики, стратегии и планов по обмену информацией на основе выявленной потребности;
- разработку и внедрение каналов, по которым связь осуществляется сверху вниз, снизу вверх и по горизонтали;
- обмен опытом работы и знаниями.

### ***3д.\* Поощрение персонала и забота о нем***

Данная деятельность может включать:

- согласование с политикой и стратегией условий найма, включая поощрение и перераспределение персонала;
- признание заслуг персонала в целях поддержки его вовлечения в деятельность по совершенствованию;
- содействие осведомленности персонала и вовлечению его в деятельность по охране здоровья, обеспечению безопасности, защите окружающей среды и ответственному отношению к потребностям общества;
- обеспечение дополнительной социальной защиты, включая пенсии, охрану здоровья, заботу о детях и т.д.;
- содействие социальной и культурной деятельности;

- обеспечение дополнительных удобств и услуг, например, введение гибкого графика работы, предоставление транспорта и т.д.

#### **Критерий 4. ПАРТНЕРСТВО И РЕСУРСЫ**

*Содержание критерия:*

Как организация планирует внутренние ресурсы и свои взаимоотношения с внешними партнерами и управляет ими в целях претворения в жизнь своей политики и стратегии, а также для эффективной реализации своих процессов. Критерий охватывает следующие пять направлений деятельности, по которым должна быть представлена информация для оценки:

##### ***4а. Внешние партнеры***

Данная деятельность может включать:

- определение ключевых партнеров и стратегических возможностей партнерства, соответствующих политике и стратегии;
- формирование партнерских взаимоотношений в целях создания и развития общих ценностей;
- использование партнерства для формирования цепочки поставок с целью создания дополнительных ценностей;
- обеспечение совместимости культур и обмен опытом с организациями-партнерами;
- поддержку взаимного развития;
- инициирование и поддержку инновационного и творческого мышления с помощью партнерских взаимоотношений;
- обеспечение дополнительных преимуществ совместной работы в целях совершенствования процессов и обеспечения дополнительной выгоды цепочки потребитель-поставщик.

##### ***4б. Финансовые ресурсы***

Данная деятельность может включать:

- использование финансовых ресурсов для поддержки реализации политики и стратегии;
- разработку и внедрение финансовой стратегии и процессов;

- оценку капиталовложений в материальные и нематериальные активы;
- использование финансовых механизмов и показателей для обеспечения эффективности и результативности структуры ресурсов;
- управление рисками по отношению к финансовым ресурсам.

#### ***4в. Инфраструктура и материальные ресурсы***

Данная деятельность может включать:

- использование имущества организации для поддержки реализации ее политики и стратегии;
- поддержание имущества в надлежащем состоянии для его эффективного использования;
- обеспечение сохранности имущества;
- измерение и управление любыми отрицательными воздействиями имущества организации на общество и служащих (включая охрану здоровья и безопасность);
- оптимизацию материальных запасов;
- оптимизацию потребления разных видов энергии;
- сокращение и повторное использование отходов производства;
- сохранение мировых невозполнимых ресурсов;
- сокращение любого отрицательного воздействия продукции и услуг организации.

#### ***4г.\* Технологии***

Данная деятельность может включать:

- идентификацию и оценку альтернативных и новых технологий в свете осуществляемой политики и стратегии, а также воздействия этих технологий на бизнес и общество;
- управление «портфелем» технологий;
- использование существующих технологий;
- внесение усовершенствований в применяемые технологии;

- использование технологий для поддержки усовершенствований;
- определение и замену устаревших технологий.

#### ***4д.\* Информация и знания***

Данная деятельность может включать:

- сбор и структурирование информации и знаний и управление ими для поддержки реализации политики и стратегии;
- создание внутренним и внешним пользователям условий для свободного доступа к соответствующей информации и знаниям;
- обеспечение актуальности, целостности и сохранности информации и совершенствование этой деятельности;
- культивирование, развитие и защиту уникальной интеллектуальной собственности;
- поиск путей, обеспечивающих эффективное приобретение, расширение и использование знаний;
- обеспечение возможностей в рамках организации для инновационного и творческого мышления посредством использования соответствующих ресурсов информации и знаний.

Таблица Б.1

ЭЛЕМЕНТ	Шкала		0%					25%					50%					75%					100%			
	Характеристики																									
Совершенство подхода	<u>Обоснованность:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>подход логически обоснован;</li> <li>процессы разработаны;</li> <li>подход ориентирован на потребности заинтересованных сторон</li> </ul> <u>Интегрированность:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>подход направлен на реализацию политики и стратегии;</li> <li>подход согласован с другими подходами</li> </ul>	Нет свидетельств (или случайные)						Некоторые свидетельства					Свидетельства					Ясные свидетельства					Всесторонние свидетельства			
		Нет свидетельств (или случайные)						Некоторые свидетельства					Свидетельства					Ясные свидетельства					Всесторонние свидетельства			
Общая оценка, %		-	-	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	-	
Полнота подхода	<u>Внедрение:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>подход внедрен</li> </ul> <u>Системность:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>подход развернут системно</li> </ul>	Нет свидетельств (или случайные)						Внедрен примерно в ¼ возможных областей					Внедрен примерно в ½ возможн. областей					Внедрен примерно в ¾ возможн. областей					Внедрен во всех возможн. областях			
		Нет свидетельств (или случайные)						Некоторые свидетельства					Свидетельства					Ясные свидетельства					Всесторонние свидетельства			
Общая оценка, %		-	-	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	-	
Оценка и пересмотр подхода	<u>Измерение:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>осуществляются регулярные измерения эффективности подхода и его развертывания</li> </ul> <u>Изучение:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>определяются и изучаются примеры лучшей практики и возможностей для улучшения</li> </ul> <u>Улучшение:</u> Результаты измерений и изучения используются для определения ранжирования, планирования и внедрения улучшений	Нет свидетельств (или случайные)						Некоторые свидетельства					Свидетельства					Ясные свидетельства					Всесторонние свидетельства			
		Нет свидетельств (или случайные)						Некоторые свидетельства					Свидетельства					Ясные свидетельства					Всесторонние свидетельства			
Общая оценка, %		-	-	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	-	
Суммарная оценка, %		-	-	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	-	

**Пример оценки по составляющей критерию**

**Критерий 2. ПОЛИТИКА И СТРАТЕГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА.**

Составляющая критерия 2д: *Доведение до сведения персонала политики и стратегии и претворение их в жизнь*

Сильные стороны:

1. Производственные подразделения предприятия имеют свою Политику в области качества, конкретизирующую соответствующие цели из Политики АО.
2. Под каждую задачу Политики в производственных подразделениях разрабатывается план мероприятий с указанием сроков выполнения и исполнителей.
3. Политика АО в области качества вывешена на видных местах в подразделениях.

Области, где можно ввести улучшения:

1. Отдельные цели в Политике АО сформулированы расплывчато, что не позволяет "развернуть" их на уровне производственных подразделений.
2. Функциональные подразделения не разрабатывают никаких планов по реализации Политики АО.
3. Многие работники (операторы, инженеры) не понимают, как цели АО в области качества и задачи подразделений связаны между собой.
4. Имеются лишь некоторые свидетельства оценки эффективности подхода и пересмотра его на этой основе.

Оценка в процентах по составляющей критерию 2д	
Совершенство подхода	50
Полнота подхода	20
Оценка и пересмотр подхода	25
<b>Общая оценка</b>	<b>30</b>

## Б.2 Руководство по проведению деловой игры и требования к отчету

**Цель работы:** получение опыта практического применения методики оценки степени делового совершенства организации и выработки рекомендаций по улучшению.

### **Последовательность выполнения задания:**

Прочитайте раздел Руководства «Оценка конкурсантов экспертами». При выполнении данного задания нас прежде всего интересует оценка по группе критериев «Возможности» (совершенство подхода, полнота подхода, оценка и пересмотр подхода).

Прочитайте задание, т.е. лист из отчета о самооценке условной образовательной организации по составляющей критерия 1г.

Прочитайте содержание составляющей критерия 1г, данное в Руководстве. Фактически это перечень контрольных вопросов, на которые конкурсанту следует дать ответ при самооценке. По этим контрольным вопросам (аспектам деятельности) мы и будем его оценивать.

Сопоставляя лист отчета организации с перечнем контрольных вопросов, данных в Руководстве, сформулируйте для оцениваемой организации «сильные стороны» и «области, где можно ввести улучшения». Запишите их в лист оценки, как показано в примере, приведенном в Руководстве. При этом Вы опираетесь на Ваше понимание совершенства, полноты, регулярности и результативности пересмотра подхода организации к описанному направлению деятельности.

Проведите количественную оценку (в процентах) составляющей 1г отчета условной организации с помощью таблицы 1 Руководства. Здесь даны описания характеристик подходов, совершенство которых оценивается в 0 %...100 %.

Для оценки по элементу «Совершенство подхода» прочтите в таблице Б.1 описание характеристики «Обоснованность». Имеются ли в тексте

отчета организации такие свидетельства, которые позволяют оценить ее уровнем 50 %? Или необходима более высокая оценка? Или же приведены только некоторые свидетельства, дающие возможность дать оценку 25 %? А может быть, и они отсутствуют?

Выставив на основе таких рассуждений предварительную оценку по характеристике «Обоснованность», переходим к характеристике «Интегрированность». Для нее тоже определяем предварительную оценку. Среднее значение, вычисленное по предварительным оценкам характеристик, даст общую оценку элемента «Совершенство подхода».

Подобным образом находим общие оценки по элементам «Полнота подхода» и «Оценка и пересмотр подхода». Общие оценки следует записать в соответствующие графы таблицы листа оценки. Вычислив их среднее значение, записываем его в клетку, выделенную жирной рамкой. Это и будет экспертная оценка по составляющей критерия 1г, найденная в процентах.

Получив суммарную (среднюю) оценку, подумайте, насколько эта оценка отражает Ваше мнение об оцениваемой организации. Если Вы чувствуете несоответствие, то внесите изменение в суммарную оценку.

Помните, что 50 % присуждается организации, имеющей хороший уровень качества!

### Б.3 Задания и описания оцениваемых организаций

**Задание 1.** Работая в составе экспертной группы, выполнить оценку условной образовательной организации по составляющей критерия, взятой из отчета о самооценке:

**Критерий: 1. Лидирующая роль руководства**

Содержание критерия: **Как руководители организации определяют ее предназначение, вырабатывают стратегию развития и способствуют их реализации; как они формируют ценности, необходимые для достижения долгосрочного успеха, и внедряют их с помощью соответствующих мероприятий и личного примера; насколько они вовлечены в деятельность, обеспечивающие развитие и внедрение системы менеджмента организации**

***1 г. Мотивация, поддержка и поощрение руководителями персонала организации***

В лицее осуществляется демократическое руководство педагогическим коллективом, стимулируется профессиональное развитие каждого педагога, оказывается положительное воздействие на мотивацию.

Применяются различные формы поощрения: материальные (премии, надбавки к зарплате, ценные подарки, повышение квалификационной категории), моральные (почетные грамоты, почетные звания, благодарственные письма, возможность продвижения по службе). За проведение городских и областных семинаров работники получают дополнительные дни к отпуску. Неделю к отпуску получают и педагоги, которые в течение учебного года отработали без больничного листа.

Учитывая, что коллектив лицея в значительной степени женский, ко Дню 8 Марта все педагоги получают денежные премии или ценные подарки. Также все работники лицея не остаются без внимания и получают подарки к началу учебного года, к профессиональному празднику – Дню учителя, к Новому году. На основе результатов аттестации многие педагоги получают почетные грамоты, благодарственные письма, награждаются ценными подарками и денежными премиями.

Все виды поощрения усилий и достижений работников лицея утверждаются приказом директора.

**Задание 2.** Работая в составе экспертной группы, выполнить оценку условной образовательной организации по составляющей критерия, взятой из отчета о самооценке:

**Критерий: 1. Лидирующая роль руководства**

Содержание критерия: **Как руководители организации определяют ее предназначение, вырабатывают стратегию развития и способствуют их реализации; как они формируют ценности, необходимые для достижения долгосрочного успеха, и внедряют их с помощью соответствующих мероприятий и личного примера; насколько они вовлечены в деятельность, обеспечивающие развитие и внедрение системы менеджмента организации**

***1 г. Мотивация, поддержка и поощрение руководителями персонала организации***

Руководство лицея понимает, насколько важна своевременная и точная оценка результатов работы сотрудников, и считает, что поощрение, как правило, должно быть моральным и денежным одновременно. Разработаны Положения о поощрениях и конкурсах лицея для сотрудников любого ранга, включая обслуживающий персонал (утверждены приказами директора в прошлом и позапрошлом годах). С позапрошлого года при подведении итогов конкурсов учитываются результаты анкетирования студентов и их родителей. Опыт учета мнения потребителей образовательных услуг для улучшения качества работы педагогов лицея описан в журнале «Вестник образования» № 2 за прошедший год.

Положение о поощрениях отражает критерии и результаты, за которые сотрудник соответствующей категории может быть поощрен денежной премией, льготной оздоровительной путевкой, престижной стажировкой или повышением по службе. Последний момент очень актуален для лицея, поскольку лучший руководитель – это сотрудник, «выращенный» в лицее, знающий сильные и слабые стороны низшего звена, уверенный в результатах своего труда и в симпатиях коллектива. Из 15 руководителей высшего и среднего звена 14 прошли в лицее свой путь от низшего звена до сегодняшнего положения.

Результаты деятельности оцениваются и обсуждаются ежемесячно (приказ № 83 прошедшего года) на педагогических советах. Как правило, с той же периодичностью принимаются решения о поощрениях. Основой для оценки деятельности работников является активность и творческий подход к выполнению утвержденных планов и целевых программ улучшения качества бизнес-процессов лицея (общеобразовательного, учебно-производственного и воспитательного). Об этом свидетельствуют, в частности, итоги конкурсов «Новатор лицея», «Лучший кабинет», «Лучшая мастерская», «Лучший учебно-методический комплекс», «Мастер сервиса» (конкурс обслуживающего персонала) - приказы № 12, 56, 78, 123 за прошедший год, № 5 текущего года.

За последние три года наиболее значимыми поощрениями были отмечены:

Иванов А.П., зам. директора по УР – медаль ордена «За заслуги перед отечеством» за внедрение эффективной системы управления качеством учебного процесса, создание экспериментальной площадки Минобрнауки;

Петрова Н.Н., зав. кафедрой языковой подготовки, - двухмесячная стажировка в Великобритании по изучению опыта подготовки телефонисток-переводчиц международного центра и отеля;

Кузнецова Г.Д., завхоз, – Почетная грамота Управления образованием и денежная премия за высокое качество обслуживания учебного процесса;

...

Сидорова И.И., мастер производственного обучения – специальная премия педагогического совета за победу в областном конкурсе профессионального мастерства прошедшего года.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

**ДЕЛОВАЯ ИГРА «ПОСТРОЕНИЕ «ДОМИКА КАЧЕСТВА»  
ДЛЯ МОДЕРНИЗИРУЕМОЙ ПРОДУКЦИИ»**

В.1 Описание методики QFD \*

В условиях, сложившихся в настоящее время на мировых рынках, без понимания производителем желания потребителя успеха достичь оказывается просто невозможно.

**Отношение между качеством и рынком -  
одно из ключевых в успехе предприятия  
на рынке.**

В связи с этим традиционное представление о качестве существенно деформируется.

**Качеством оказывается именно то,  
за что потребитель хочет и может  
платить деньги.**

В начале 70-х годов японцы, которые, по-видимому, первыми осознали суть происходящих перемен, разработали эффективную технологию анализа рынка с точки зрения качества. Они назвали ее *структурированием функции качества* (СФК, в английской транскрипции – *QFD*). Сам термин в оригинале состоит из шести японских иероглифов: «хин-сицу, ки-но, тен-кай». Они попарно означают: «качество» (точнее, признаки, характеризующие качество), «функция» (скорее как синоним подразделения в организации) и «структурирование» (что, впрочем, не исключает и таких толкований, как «развертывание», «разработка», «проникновение»).

Таким образом, получается, что речь идет о том, как представления о качестве, добытые у потребителя, распространить в организации и довести до каждого. Возможно, было бы лучше говорить «структурирование качества по

---

\* По Ю.П.Адлеру

функциям», но термин сложился уже давно, а менять всегда трудно. Этот подход должен привести к наиболее рациональному использованию всех ресурсов организации. Значит, у нее будут максимальные шансы удержаться на рынке.

**Говорят, что все это означает стремление  
услышать «голос потребителя».**

Допустим, мы задались целью улучшить какой-нибудь прибор или устройство. Всю технологию можно разделить на несколько этапов.

### ***Первый этап***

*Первым шагом* мы производим опрос наших потребителей.

Для анализа рынка в качестве исходной информации всегда используется опрос, так как мы хотим проанализировать рынок в тот момент, когда продукция еще не производится. Мы и хотим определить, какую именно продукцию следует производить. Если бы мы сейчас производили продукцию, мы бы могли анализировать фактические данные. Иногда можно услышать, что главный недостаток такого рода технологий – это их «субъективная» природа. Это глубокое заблуждение.

**Нет ничего объективнее, чем субъективные  
суждения потенциальных участников рынка.**

Мы делаем выборку потребителей, которая хорошо представляет все множество потенциальных потребителей в нашем рыночном сегменте. Такая выборка называется *репрезентативной*. Затем проводим в ней опрос, с тем, чтобы на основе его результатов определить, какими свойствами должна обладать данная продукция, чтобы люди захотели ее купить.

Необходимо сделать одно важное замечание - специалист в данной области продукции, технологий, конструирования и т.п., который будет заниматься дальнейшей разработкой продукции, не должен сам формулировать вопросы. И вот почему. Оказывается, что все мы говорим на профессиональном жар-

гоне, который не может совпадать с той терминологией, которой пользуется потребитель, обсуждая нашу продукцию.

*Вторым шагом* из анкеты мы узнаем, какую продукцию желает видеть потребитель, какие требования предъявляет потребитель к данному товару и насколько важно каждое из этих требований. В результате получим список **потребительских требований (ПТ)** к нашей продукции, отсортированных по важности, которые мы можем представить в виде таблицы, списка (рисунок В.1).

Номера п.п.	Потребительские требования (ПТ)
1	
2	
.	
.	
.	
.	
N	

Рисунок В.1

*Переходим к третьему шагу.* Как и предыдущий его выполняет специальная команда. Эта команда занимается разработкой **инженерных характеристик (ИХ)** нашего изделия. Данная команда готовит список характеристик, которые важны с их точки зрения, и предлагает его в качестве *результата первого этапа*.

Мы берем этот список и представляем в виде, представленном на рисунке 2, «лежа на боку».

Инженерные Характеристики (ИХ)									
	1								
	2								
	•								
	•								
	•								
	•								
	•								
	М								

Рисунок В.2

### ***Второй этап***

Таким образом, у нас есть список ПТ, составленный на языке потребителя, и ИХ, сформулированные на профессиональном жаргоне. Для успешной разработки изделия нужно сделать что-то вроде словаря перевода ПТ в ИХ.

И для того, чтобы сделать такой словарь, применяется простой прием: строится таблица – матрица. Мы продолжаем верхнюю и боковую таблицы до пересечения их друг с другом. Получаются клетки еще одной таблицы (рисунок В.3).

Мы должны найти зависимость между ПТ и ИХ. У нас есть ИХ, мы откладываем их по горизонтальной оси, а по вертикальной – ПТ (рисунок В.4).

Когда мы говорим об ИХ, мы должны учитывать, что они заданы на некотором ограниченном интервале оси. Выбор значений ИХ внутри области, в которой она может существовать, – элемент работы инженера. В результате опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ мы должны сказать, в какой точке этого интервала нам надо удерживать ИХ, чтобы продукция была хорошей. Хорошей в том смысле, что ее купят.

		Инженерные характеристики (ИХ)									
		1	2	·	·	·	·	·	·	·	М
Номера п.п.	Потребительские требования (ПТ)										
1											
2											
·											
·											
·											
·											
N											

Рисунок В.3

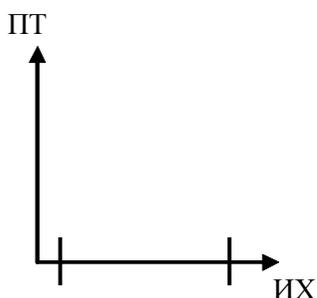


Рисунок В.4

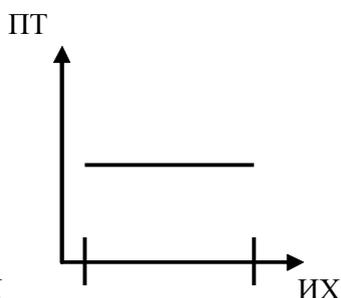


Рисунок В.5

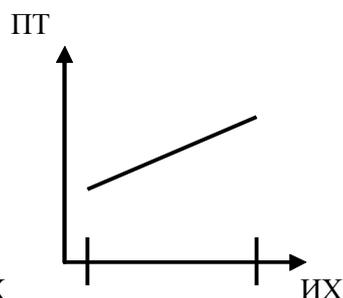


Рисунок В.6

Мы должны ответить на такой вопрос: как зависит данное ПТ от того, какое значение мы придадим данной ИХ? Если мы мысленно представим, что ПТ не зависит от ИХ (рисунок В.5), это на самом деле означает, что потребителю совершенно безразлично, какое значение ИХ выбрано.

Представим себе другой вариант (см. рисунок В.6). Тогда понятно, что если мы будем держаться к правому краю области возможных значений для ИХ, то в максимальной степени удовлетворим нашего любимого потребителя.

Во всех случаях для нас важно получить представление о характере зависимости между ПТ и ИХ и об ее силе, «жесткости» связи.

По характеру зависимости бывают линейные, нелинейные и сложные. Обычно рассматриваются только линейные зависимости, так как они вполне подходят в качестве первого приближения. А на более сложные случаи приходится просто закрывать глаза. Для измерения силы связи обычно используется статистическая оценка *коэффициента корреляции*. В редких случаях строгих функциональных зависимостей коэффициент корреляции близок к единице, знак которой определяется направлением связи. Единица – это жесткая детерминированная связь. А когда мы никакой связи не видим, эта характеристика оказывается равной нулю.

Наша цель на этом этапе состоит в том, чтобы заполнить клеточки таблицы, приведенной на рисунке В.3. Фактически, мы готовы довольствоваться только тенденцией влияния, которая выражается в знаке корреляции (если с ростом ИХ удовлетворенность потребителя растет, корреляция имеет знак плюс, а если падает – знак минус), и «силой» этого влияния (которая выражается в величине коэффициента корреляции).

Коэффициент корреляции обладает тем свойством, что меняется от нуля до единицы и имеет знак. Единица означает, что все сведения, все данные, все экспериментальные точки, которые есть в нашем распоряжении, строго лежат на прямой линии – это, с практической точки зрения, редкий случай. При нуле мы наблюдаем хаотическое рассеяние точек в плоскости рисунка, и никакой связи обнаружить не можем. Промежуточные значения говорят о тенденции, а не о зависимости. В таких случаях коэффициент корреляции, грубо говоря, колеблется где-то около 0.5. Таким образом, мы готовы рассматривать даже не коэффициенты корреляции, а только пять их значений, а именно: +1; +0,5; 0; –0,5; –1, которые нам надо изобразить в клетках нашей таблицы.

Для этого обычно используют не цифры, а рисунки, например, такие:  $\uparrow\uparrow$ ,  $\uparrow$ , ...,  $\downarrow$ ,  $\downarrow\downarrow$ . Это как бы шкала значений, которые нас интересуют, причем двой-

ная, жирная стрелка вверх заменяет +1, тонкая заменяет +0,5; если корреляция близка к нулю, то вообще никакой знак не используется – клетка остается пустой; далее, тонкая стрелка вниз – это  $-0,5$ , и, наконец, двойная, жирная стрелка вниз заменяет  $-1$ . Есть самые разные схемы обозначений, но довольно часто используется именно такая.

Возникает резонный вопрос, почему знак, а не цифра, чем число +1 хуже, чем стрелка, «галочка» или крестик? Дело в том, отвечают японцы, что такой таблицей будут пользоваться во всех подразделениях организации и нужно, чтобы все эти люди, несмотря на разное образование (техническое, экономическое, художественное, гуманитарное), получали максимум наглядности и испытывали минимум преград при работе с полученными данными.

### *Третий этап*

*Первым шагом* определяем взаимную зависимость ИХ.

Возьмем, скажем, металлический пруток и будем изучать его прочность на разрыв, а потом твердость. Для нас не станет сюрпризом то, что эти две и многие другие характеристики прутка коррелированы между собой.

И вот для того, чтобы разобраться в корреляциях ИХ, нам приходится рисовать таблицу. Нас интересует, как тесно коррелируют каждая с каждой. Сама методология изучения совершенно ничем не отличается от той, что мы применяли при заполнении клеток предыдущей таблицы (см. рисунок В.3). Только таблица это другая, конечно, потому что понятно, раньше один вход был – инженерные характеристики, другой вход – потребительские требования, а теперь инженерные характеристики будут против инженерных характеристик, т. е. она должна быть построена как обычный турнир в любом виде спорта (рисунок В.7). По диагонали будут стоять заштрихованные квадратики, а все остальные клетки должны быть заполнены информацией о том, как и какая инженерная характеристика коррелирует с другой.

Корреляции между инженерными характеристиками — это внутреннее дело нашего "мозгового центра", нашего отдела исследований и разработок

или исследовательского института, который мы привлекли к выполнению этой работы.

	Инженерные характеристики (ИХ)	1	2	.	.	.	.	M
1								
2								
.								
.								
.								
.								
M								

Рисунок В.7

При рассмотрении этой турнирной таблицы обратите внимание на такой очевидный факт: если мы знаем треугольную часть (верхнюю или нижнюю), то мы знаем все. Информация в этой таблице повторяется два раза, ибо, если вот это свойство коррелировано с тем, то верно и обратное, если они не коррелированы, то опять верно. Штрихпунктирная линия с двумя стрелками на рисунке В.7 показывает, как выделяется верхняя треугольная часть таблицы. После заполнения этой таблицы возьмем ее треугольную половину и "пристроим" к имеющимся частям, как показано на рисунке В.8.

**Становится ясно, что мы постепенно  
строим дом, «домик качества».  
А строительство дома – дело серьезное.**

Когда мы создаем или проектируем что-то, мы пользуемся набором инженерных характеристик, для того, чтобы выбрать конструкцию, технологию, обеспечить нужные свойства продукции. Эти характеристики определяют, каким способом, при каких условиях, в каких режимах мы будем вести процесс

производства, чтобы в конечном счете получить продукцию, в максимальной степени удовлетворяющую потребительским требованиям.

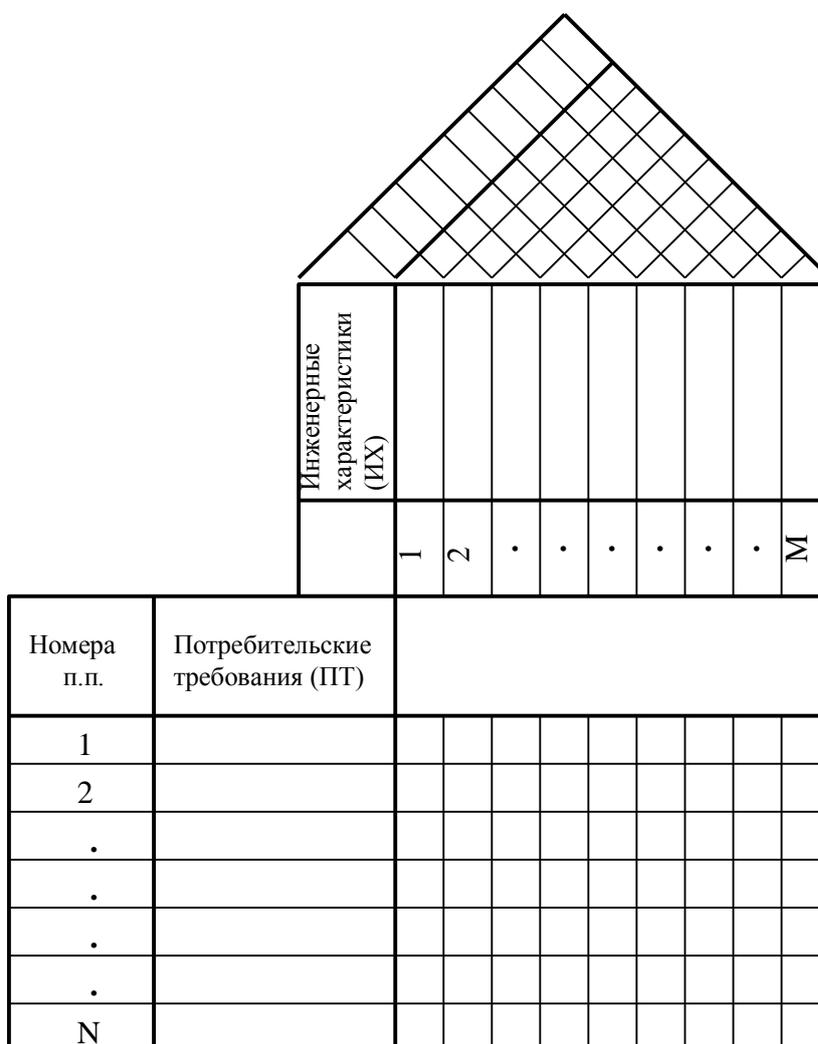


Рисунок В.8

Однако из того обстоятельства, что различные инженерные характеристики связаны между собой, следует довольно неприятный для нас факт: мы не можем технически свободно смещать коррелированные переменные в разные стороны.

Представьте себе, что мы хотим, чтобы наш процесс шел при более низкой температуре, и при этом обеспечивал более низкую концентрацию какой-то примеси. А эта примесь в процессе выгорает, и чем выше температура, тем больше. Вот вам корреляция: мы снижаем температуру, значит, концентрация примеси растет, а мы хотим, чтобы она снижалась.

Из-за того, что такие обстоятельства постоянно имеют место, нам важно заранее (до того, как мы приступили к разработке продукции, потом технологии производственного процесса) дать себе отчет в том, каковы же именно эти зависимости, где они есть, а где их нет. Какие из переменных мы можем свободно менять, а какие очень жестко между собой связаны, и чтобы их менять, нужны специальные усилия.

Поэтому в каждой клеточке нашей крыши мы поставим один из пяти выбранных знаков (т. е. либо пусто, либо жирные или тонкие стрелки) и, таким образом, мы получим исчерпывающую картину зависимостей. Это будет уже третья таблица: первую мы заполняли, когда искали важность ПТ, вторая - связывает ПТ и ИХ, а половину третьей мы использовали в качестве строительного материала для крыши.

Вообще вся информация – выставки, литература, исследования, всё, что мы можем добыть, – годится для того, чтобы заполнять эту таблицу. Информация, которую мы используем на этом этапе жизненного цикла продукции, как недавно было модно говорить, имеет судьбоносное значение для нашего успеха, потому что, опираясь на неверно понятую, ложную, неточную, неполную информацию, мы выработаем стратегию, которая выбросит нас с рынка. Дальше сами понимаете, что это за дело – торговать пирожками на вокзальной площади. Каждая клетка – это вопрос судьбы. Даже если судьба к нам благосклонна и наше решение будет не таким дурацким, чтобы нас выкинуть с рынка, то и тогда – это вопрос нашего заработка, нашей экономики, чем точнее и эффективнее наше решение, тем больше мы заработаем. Больше будет наша рыночная ниша, больше доход. С точки зрения информации, которая используется на рынке, все способы хороши, конечно, кроме запрещенных Уголовным кодексом.

Еще нужно нарисовать одну необязательную деталь (рисунок В.9). У всякого дома должна быть труба, и японцы действительно такую трубу рисуют. И когда они впервые начали об этом рассказывать на международных конференциях, то очень многие люди им задавали вопрос, зачем это нужно, и

вообще, зачем этот домик, почему эти таблицы нельзя скомпоновать, как обычные рабочие таблицы и пользоваться ими, как все нормальные люди. И вот что ответили хитроумные японцы: «Всякое дело, которое делается слишком серьезно, обречено на неудачу».

**Мы должны получать удовольствие  
от всего, что мы делаем.  
И если этого нет, то надо остановиться и подумать,  
что надо сделать, чтобы это состояние возникло.**

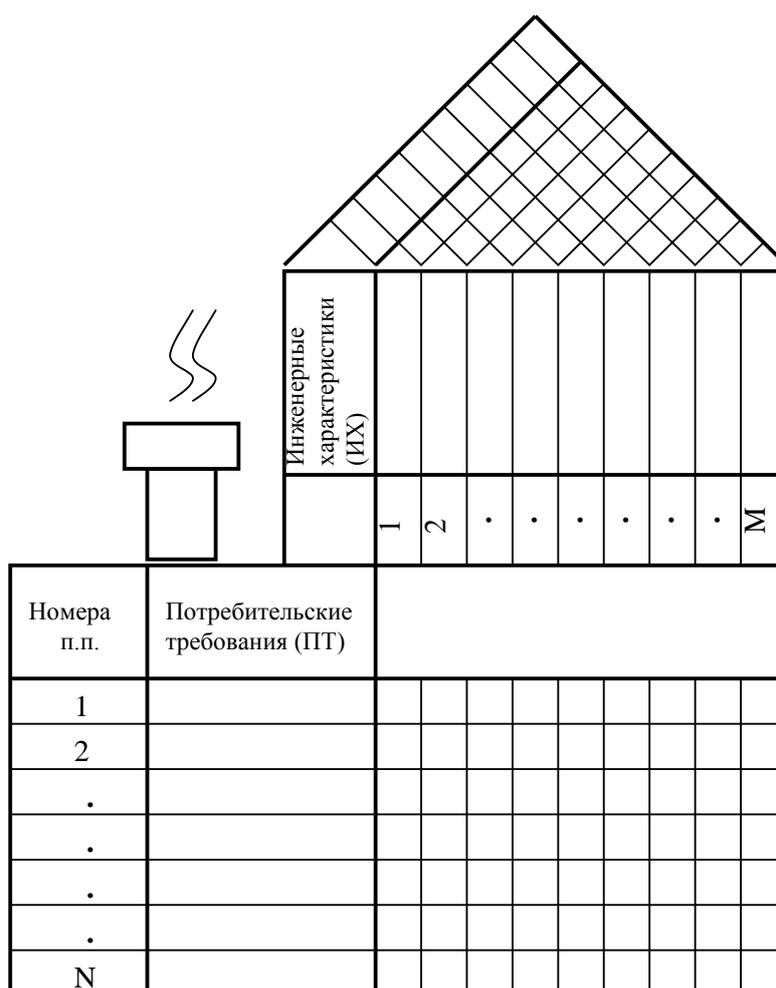


Рисунок В.9

*Вторым шагом* мы должны каким-то образом получить представление об относительной важности инженерных характеристик. Что мы можем предложить, для того, чтобы оценить относительную важность инженерных характеристик? Допустим, что есть такая инженерная характеристика, у которой в каждом столбце стоят, например, жирные стрелки. Теоретически это можно

себе представить. Конечно, в реальном мире такое вряд ли может существовать в силу того, что потребительские требования противоречивы, но, абстрактно рассуждая, мы это можем себе представить. Если бы такая инженерная характеристика нашлась, то совершенно очевидно, что это была бы самая главная инженерная характеристика в данной задаче в данном сегменте рынка. Более важную просто невозможно представить. И для удовлетворения потребителей на этом рынке мы должны были бы сделать все, чтобы максимально приблизить значение этой инженерной характеристики нашей продукции к величине, нужной потребителям.

Если есть какая-то инженерная характеристика, у которой весь столбец пустой, т. е. везде нули, это значит, что выбор значения этой характеристики в процессе разработки нашей продукции не имеет никакого значения для рынка. Рынку безразлично, какое значение этой характеристики мы назначим. И поэтому мы можем себе позволить выбирать ее значения из каких-то других соображений. Например, из экономических. У нас на этот счет могут быть самые разные идеи. Но принципиально важно, что эта характеристика на этом рынке не играет и не влияет на успех или неуспех нашей продукции. Характеристика, имеющая  $-1$ , не менее важна, чем характеристика, имеющая  $+1$ . Просто ее надо в другую сторону двигать, больше ничего.

Приступаем к "рытью подвала". Теперь смотрите: на такое "прозрачное" рассуждение, которое мы провели, накладываются два обстоятельства: во-первых, не бывает такого столбца, в который войдут все  $+1$ , или все  $-1$ . А во-вторых, не все потребительские требования для нас одинаково важны.

**Нужно определить значимость каждой инженерной характеристики с учетом как «силы» связи с потребительскими требованиями, так и собственной важности потребительских требований.**

Для расчета значимости ИХ рядом с формулировкой каждого потребительского требования (т.е. в правой части столбца ПТ на рисунке В.9) представим две величины:

- рейтинг ПТ (например, в виде чисел от 1 до 10);
- относительный вес, *весомость* ПТ, причем сумма весомостей по всем ПТ должна быть равна 1 (условие нормировки).

Рейтинг ПТ можно определить путем анкетирования потенциальных потребителей. Например, попросить каждого респондента оценить важность каждого ПТ по шкале от 1 до 10 по принципу: наиболее важное требование – 10 баллов, наименее значимое – 1 балл. Разумеется, прежде чем вписывать рейтинги в нашу таблицу, мы проведем статистическую обработку и возьмем средние значения по всем опрошенным.

Затем определим весомости ПТ.

Пусть  $R_i$  – рейтинг  $i$ -го ПТ. Тогда весомость  $i$ -го ПТ

$$r_i = R_i / \sum R_i, \quad (\text{B.1})$$

где суммирование идет по всем ПТ ( $i = 1, 2, \dots, N$  – т.е. по всем заполненным строкам).

Теперь можно приступить к расчету значимости ИХ.

Вспомним, что в каждой клеточке прямоугольной таблицы-матрицы размером  $N \times M$  условными значками записаны коэффициенты корреляции, обозначим их  $\rho_{ij}$ . При расчете их надо перевести в числовую форму. Значимость  $j$ -й инженерной характеристики  $Z_j$  определяем по формуле:

$$Z_j = \sum r_i \rho_{ij}. \quad (\text{B.2})$$

Суммирование здесь также ведется по строкам, точнее – по всем строкам  $j$ -го столбца.

Нетрудно убедиться, что при сделанных выше замечаниях значения  $Z_j$  будут лежать в пределах от  $-1$  до  $+1$ . Мы отложим эти значения в виде точек на координатной сетке, помещенной в подвале нашего домика (рисунок В.10). Точки можно соединить линией.

Такая картинка наглядна, поскольку все точки, которые выделяются в стороны плюс и минус, существенно уходят от нуля вверх или вниз, - это ин-

дикаторы того, какие инженерные характеристики играют ключевую роль при разработке продукции для удовлетворения запросов потребителей на данном рынке.

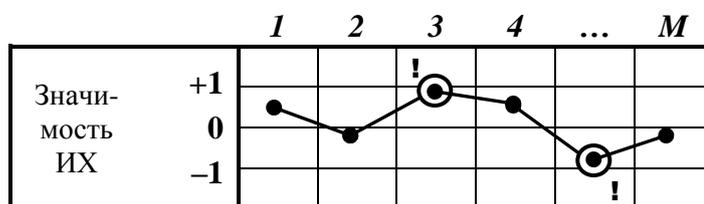


Рисунок В.10

Когда мы рассматриваем результаты, мы видим, что некоторую ИХ следует делать как можно больше, и тогда потребитель будет удовлетворен. А другую, для удовлетворения того же потребителя, следует делать меньше. И вот когда возникает такая ситуация, мы смотрим наверх, на треугольную крышу, и пытаемся выяснить, существует ли между этими характеристиками какая-либо связь. Потому что, если она существует, это будет означать, что наше стремление увеличить одну ИХ будет приводить к движению в какую-либо сторону другую ИХ в силу корреляции между ними. А потребитель хочет, например, чтобы движение было в противоположную сторону. Это типичная коллизия, возникающая в процессе разработки продукции.

**Каждое из выявленных противоречий есть задача,  
которую имеет смысл решать с помощью  
специальных методов.**

*Разработчики этого подхода рекомендуют использовать творческий метод решения проблемы, чтобы преодолеть противоречие. Например, создать группу (команду) из людей, понимающих эту ситуацию и поставить перед ними проблему, как преодолеть найденное противоречие.*

*Фирма "Тойота", которая была пионером в области внедрения этой методологии, сообщила, что благодаря анализу противоречий, было сделано выдающееся изобретение в автомобилестроении - керамические корпуса двигателей. Проблема состояла в том, что для удовлетворения требований рынка надо было одновременно увеличивать прочность и снижать электропроводность корпуса двигателя, а в классе сплавов это сделать не удавалось. И тогда появилась идея перейти к диэлектрикам, керамике. Были разработаны*

*керамические составы, по прочности не уступающие сплавам, и из них стали делать корпуса двигателей. И противоречие было преодолено.*

Таким образом, мы сначала выяснили с помощью «домика» и расчетов, какие из ИХ наиболее важны. Затем попытались выяснить, какие корреляции неблагоприятны и каждый такой случай сформулировать в виде задачи. Не всегда в один день удастся решать эти задачи и часто даже маленькое продвижение в сторону их решения экономит много денег. И поэтому такие усилия оправдываются. А сама процедура позволяет эти усилия правильно распределять. Потому что наши средства и наше время всегда ограничены и нет смысла тратить их незначительно.

*Третьим шагом* мы должны пристроить веранду для дома, где содержится информация о наших конкурентах.

До сих пор мы строили домик в идиллической ситуации, что позволили себе временно забыть о конкуренции. Но на самом деле конкуренты на свете есть. Им мы должны оборудовать изящную «верандочку», чтобы представить в удобном и наглядном виде информацию о том, как обстоит дело нашими главными конкурентами.

На нашем рынке, на котором мы работаем, работает от нескольких десятков до нескольких десятков тысяч конкурентов. Например, если говорить о металлургических заводах, это несколько десятков, когда речь идет о швейных мастерских, это несколько десятков тысяч.

Вот такие масштабы, и в реальной практике мы, конечно, вынуждены следить за всеми, как бы это тяжело ни было. Но для принятия решения на этом этапе анализа рынка нет нужды использовать информацию по всем конкурентам. Потому что среди наших конкурентов есть два «самых-самых любимых». Один – это тот, чья рыночная ниша чуть больше нашей. Тот, кому мы, так сказать, «дышим в затылок». Назовем его «конкурент А». Но у нас есть еще один, не менее грозный конкурент (назовем его «конкурент В») – это тот, у которого рыночная ниша меньше нашей. Это очень опасный соперник.

Таким образом, у нас есть ближайший сосед сверху и ближайший сосед снизу. В данный момент они главные, потому что тот, который над нами, это наша ближайшая цель – догнать и перегнать, не вообще когда-то, в светлом будущем, а завтра нам надо его догнать, потому что иначе он убежит дальше. А тот, который чуть ниже нас, спит и видит, как нас «скушать», и этого ни в коем случае нельзя допустить. Поэтому неизвестно, какой из них опаснее.

Чтобы иметь ясное и наглядное представление о положении дела с каждым из этих конкурентов, обычно используется такой прием. Для каждого потребительского требования вырабатывается некая шкала, типа шкалы школьных отметок. Это именно отметка, которую выставляет наш эксперт. Мы берем какое-то произвольное потребительское требование. Данное потребительское требование, по мнению наших экспертов, конкурент А способен удовлетворить, скажем, на 3+.

Конкурента А будем обозначать треугольничком красного цвета – это его логотип. У конкурента В фирменный знак – квадратик синего цвета. Наши эксперты поставили ему по этому требованию оценку 3–. И, поскольку мы занимаемся разработкой новой продукции, а тем временем какую-то старую мы производим в текущий момент, мы можем на этой картинке изобразить и себя. Не с точки зрения того, что мы хотим сделать в будущем, а с точки зрения того, что есть сейчас.

Из анализа предпочтения потребителя по каждому потребительскому требованию складывается картина, которая называется *профилем организации*. Если в каждой строчке построить такую шкалу, и на этой шкале нанести три значка (треугольничек для конкурента А, квадратик для конкурента В и кружочек для нас), то можно соединить все треугольнички и получить профиль конкурента А (рисунок В.11). Если соединить все квадратики, то получим профиль конкурента В. А если соединить все кружочки, получим свой исходный профиль.

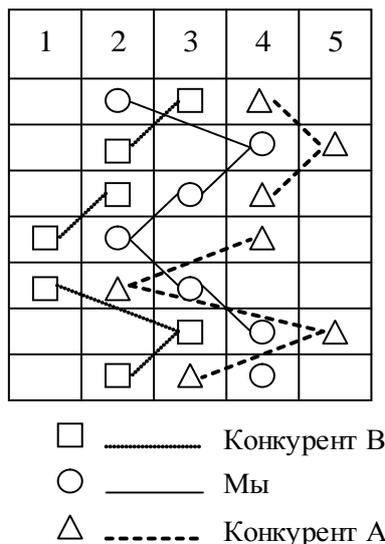


Рисунок В.11

Эта операция называется **бенчмаркингом**. Для нас конкурент А и конкурент В — это своеобразные эталоны, и мы себя сравниваем с ними. Вообще же бенчмаркинг имеет очень большое значение, и это — самостоятельная наука внутри науки о качестве.

Пока для наших целей достаточно сказать, что сравнение этих трех кривых показывает исходную ситуацию. По каким потребительским требованиям наши позиции прочны и хороши? Может быть, не стоит сейчас вкладывать много времени и денег в их удовлетворение. А по каким потребительским требованиям мы стоим на "кол с минусом", и надо немедленно что-то делать, чтобы улучшить ситуацию? Эта информация снова для того, чтобы принять главное решение о том, что надо делать. Кроме того, информация о динамике профиля фирмы во времени — это исключительной важности информация о том, как эта фирма развивается. Сравнивая профиль конкурента А в этом году, в следующем и еще через год, мы можем ответить на огромное число вопросов относительно решений, которые принимает руководство данной фирмы в каждый конкретный момент.

Следующим шагом мы, завершая строительство, углубляем подвал нашего дома (рисунок В.12).

Зачем нам этот подвал? Мы должны приписать каждой инженерной характеристике конкретное целевое значение, т.е. то значение, к которому будут стремиться разработчики, чтобы удовлетворить требования потребителя. И если нам удастся где-то в самой глубине подвала создать такую строчку, набор значений, это как раз и будет *задание на проектирование*. Речь идет о выдаче данных, которые разработчики будут рассматривать как цели. Но для создания этой строчки сначала обычно вырабатывается еще несколько промежуточных строчек, которые, в конечном счете, должны привести нас к этой цели.

Первая из них носит технический характер. Здесь записываются размерности (единицы измерения) инженерных характеристик, которыми мы пользуемся (*кг, м, т, с*). Для каждого столбца будет своя размерность. Это могут быть, например, геометрические размеры прутка, его химический состав и т. д. Это вспомогательная строка, она для справки, чтобы мы понимали, в каких единицах будем выражать ту или иную ИХ.

Дальше у нас идет блок из трех строчек, который представляет собой конкретные численные значения ИХ для нашей текущей продукции (не для той, которую мы разрабатываем, а для предыдущего поколения), а далее – то же самое для конкурента А и конкурента В.

**Отметим, что разработка продукции, создающей  
новые рынки, в эту схему не вписывается.**

Теперь до конца подвала нам осталось еще три строчки. Начнем с первой. Благодаря предыдущим изысканиям, мы установили, что, например, первый столбец, надо максимизировать. Теперь у нас есть реальное значение этой характеристики в нашей текущей продукции. И мы обычно представляем себе, каков технический предел возможностей. Поэтому мы понимаем, какой у нас есть зазор, запас по какому-то показателю между предельно возможным значением и тем реальным значением, которого нам удалось добиться в текущей продукции. А заодно у нас есть значения наших конкурентов, которым, веро-

ятно, удалось ближе подобраться к заветной цели, чем нам. Тогда у нас возникают два очень простых вопроса. И ответам на эти вопросы посвящены оставшиеся две строчки – «технические трудности» и «экономические трудности».

Первый вопрос такой: если мы хотим увеличить значение характеристики, то каково будет мнение экспертов по этому вопросу? Мы обращаемся к техническим специалистам и говорим, что мы вам даем любые ресурсы, а вы нам скажите, можно сделать эту ИХ больше или нет. Японцы обычно рекомендуют делать такую оценку не по пятибалльной шкале (правая веранда), а по десятибалльной (подвал). И наши эксперты говорят:

0 – нет проблем, нет никаких технических трудностей, сделаем, сколько вам надо;

3-6 – это технически реально и не очень сложно;

7-9 – может быть, это технически реально, но требуется проведение объемных исследований и поисковых работ;

10 – что хотите делайте, все равно сделать ничего не удастся, то, что уже достигнуто – это потолок.

Оценка обычно проводится не одним экспертом, а группой с последующей статистической обработкой результатов.

Переходим ко второй строчке. Она такая же, как и предыдущая, но теперь мы имеем дело с совершенно другими людьми. И хотим получить ответ на такой вопрос: а хватит ли у нас денег, чтобы увеличить эту характеристику? Технические эксперты могут увеличить, но они просят столько денег, сколько у нас просто нет. Нам же надо суммарно увеличивать нишу на рынке. С точки зрения фирмы не важно, за счет каких ИХ мы достигаем такого положения, что нашу продукцию покупают. Нам важно, чтобы это положение достигалось. Правда, разработчику совсем безразлично, за счет каких перемен мы обеспечиваем прогресс.

Итак, эти две строки несут информацию от экспертов. Никаких лабораторных исследований, расчетов пока не проводили. Пока мы занимаемся ана-

лизом всей информации, которая доступна. Вторую строчку мы заполняем тоже по десятибалльной шкале экспертной оценкой экономической реализуемости движения в нужную нам сторону.

Что же мы хотим получить в последней строчке?

Когда процесс дошел до этого момента, *весь домик* представляется на рассмотрение руководству нашей организации. И самый главный начальник, его штаб получают эту информацию, анализируют ее. И итогом их работы оказывается *волевое решение*. Это решение получается не в результате решения каких-либо математических уравнений, это *вѣдение* руководства, его понимание, потому что никто не может сказать, в каком темпе будут соединяться во времени требования потребителя с каждой из ИХ. Реальная проблема состоит в том, что мы не знаем, как изменится мнение потребителя за тот период времени, пока выйдет на рынок наша продукция.

Вы уже поняли, что самая заполнение самой нижней, последней строки домика – это задача не экспертов, а высшего руководства?

Конечно, нас, экспертов, могут попросить дать предложения по ее заполнению. Однако, как бы тщательно и полно мы ни собирали информацию, окончательное решение может отличаться от нашего прогноза, а задание, которое даст руководство своим подчиненным, сформулированное в последней строке, - это именно та цель, которую должны обеспечить инженерные, экономические и другие службы.

**Только высшее руководство компании может и должно  
взять на себя ответственность за принятие  
конкретных «судьбоносных» решений.  
Именно с того горизонта, который доступен  
команде руководства компании,  
можно выстроить стратегическую перспективу.**

Таким образом, последнюю строчку (см. рисунок В.12) следует рассматривать как важнейшую часть *технического задания* на разработку, проектирование и конструирование такой новой продукции, которую ждет рынок.



## В.2 Руководство по проведению деловой игры и требования к отчету

Деловая игра проводится в четыре этапа:

- 1) анкетирование потенциальных потребителей усовершенствованной продукции;
- 2) статистическая обработка анкетных данных, построение и заполнение основной части домика качества - без подвала и правой веранды;
- 3) определение значимости инженерных характеристик, представление соответствующего графика в подвале домика. *Это последний обязательный этап, после которого отчет в виде построенного «домика качества» представляется преподавателю;*
- 4) анализ информации о конкурентах, тенденций развития данного вида продукции, экспертная оценка технических и экономических трудностей, формирование предложений по требованиям, включаемым в новое техническое задание. Полное оформление таблицы «Домик качества». Четвертый этап выполняется по желанию студента.

### ***Первый этап (самостоятельная работа – 1 час)***

Академическая группа (15-25 человек) разбивается на несколько команд по 4-5 человек. Каждая команда моделирует репрезентативную группу потребителей продукции. Этот этап игры проводится, как правило, вне аудитории, в виде индивидуального самостоятельного задания. Коллегиальное обсуждение анкет на этом этапе не допускается!

Каждый участник команды получает анкету потребителя и заполняет ее (анкеты для 5 вариантов игры приведены в подразделе В.3).

Заполненные анкеты перед началом второго этапа игры сдаются руководителю.

***Второй этап (в аудитории – 2 часа)***

На этом этапе команды моделируют деятельность экспертов, проводящих структурирование функции качества по конкретному виду продукции на основе анкет потребителей и другой информации. Команда выдвигает лидера (модератора), который способен координировать общую работу.

Команда получает от руководителя игры пакет анкет потребителей заданного вида продукции, а также предварительные указания по перечню ее инженерных характеристик (задания представлен в подразделе В.3). Бланк таблицы «Домик качества» выдает преподаватель, а при отсутствии размноженных бланков члены команды готовят таблицу самостоятельно.

Работая в команде, проводим статистическую обработку анкетных данных, в результате чего получаем уточненный (возможно, расширенный или сокращенный) перечень потребительских требований. Здесь требуется организовать коллегиальное обсуждение! Внимательно выслушиваем мнение каждого члена команды, приходим к консенсусу.

Определяем средний рейтинг каждого требования в виде чисел от 1 до 10. Чем важнее ПТ, тем больше его рейтинг. Определяем по формуле (В.1) весомости ПТ и заполняем соответствующие графы таблицы «Домик качества».

Теперь приступаем к анализу перечня инженерных характеристик.

В достаточной ли степени предложенный перечень характеризует с технической стороны улучшаемую продукцию? Не следует ли его расширить? А может быть, какую-то предложенную в исходном задании ИХ надо исключить, либо существенно уточнить формулировку? Помните, что, как правило, ИХ должны быть измеряемы количественно (в кг, м, с и т.д.). Снова организуем обсуждение в команде, формируем уточненный перечень ИХ на основе консенсуса.

Записываем формулировки ИХ на втором этаже домика, под крышей. В соответствующей строке подвала рекомендуется указать единицы измерения.

### ***Третий этап (в аудитории – 2 часа)***

Анализируем взаимную корреляцию ИХ. С помощью условных значков (стрелок, направленных вверх или вниз) заполняем клеточки крыши домика.

Анализируем связь потребительских требований с инженерными характеристиками. С помощью условных значков заполняем среднюю часть домика качества (матрицу).

Проводим расчет значимости ИХ по формуле (В.2). Строим соответствующий график на координатной сетке в подвале домика. Выделяем кружочками ИХ, наиболее значимые для обеспечения удовлетворенности потребителей обновленной продукцией.

Далее проводится ***защита выполненной работы*** (построенного «домика») перед преподавателем.

### ***Четвертый этап*** (может быть проделан по желанию самостоятельно)

Проводим поиск и анализ информации, связанной с тенденциями развития данного вида продукции и нашими конкурентами в этой области. Выделяем конкурентов А и В, подбираем информацию об инженерных характеристиках их продукции, анализируем анкетные оценки их и нашей сегодняшней продукции потребителями. Как правило, эта часть работы выполняется на базе научно-технической библиотеки и иных информационных ресурсов.

Строим и заполняем правую веранду домика – «Профиль организаций», заполняем строки «Конкурент А», «Мы», «Конкурент В» в подвале домика.

Проводим оценку технических и экономических трудностей достижения нового уровня удовлетворенности потребителей соответствующим изменением инженерных характеристик. При этом смотрим на крышу домика, т.е. вы-

являем технические противоречия, требующие творческого решения. Заполняем строки «Технические трудности» и «Экономические трудности (ограничения)» в подвале домика, оценки делаются по десятибалльной шкале.

В строке «В новое ТЗ» приводим предложения нашей команды экспертов по величине технических характеристик перспективной продукции.

**В виде полностью оформленного «домика качества»  
результаты нашей экспертной работы могут быть представлены  
высшему руководству нашей компании  
для анализа и принятия управленческого решения.**

*В частности, все четыре этапа построения «домика качества» могут быть выполнены при подготовке выпускной квалификационной работы.*

### В.3 Варианты заданий

#### Вариант 1

##### Задание на структурирование функции качества изделия

---

1 Наименование изделия: **утюг электрический.**

2 Исходные данные:

Утюг электрический должен соответствовать ГОСТ 307.1-95 (УТ 800-0,8.200).

Основные характеристики утюга рассматриваемого класса:

- мощность 800 Вт;
- масса 1.2 кг;
- обычное исполнение (подошва с нагревательным элементом, корпус, ручка, шнур питания, подставка или опора);
- устройство для регулирования температуры и (или) отключения утюга от сети при превышении заданного значения температуры;
- световая сигнализация (сигнальная лампа, указывающая на включение и работу нагревательного элемента утюга);
- питание от сети 220 В, 50 Гц.

3 Для данного изделия предлагается следующий перечень базовых инженерных характеристик:

- шероховатость подошвы не более  $Ra = 0.63$  мкм;
- твердость подошвы по Бринелю не менее 70 НВ (686,5 МПа);
- длина шнура питания не менее 2 м;
- среднее время восстановления работоспособности не более 1 ч;
- средняя наработка утюга на отказ не менее 1400 ч;
- время нагрева подошвы утюга не более 2.5 мин;
- масса не более 1.2 кг;
- потребляемая мощность до 800 Вт;
- неравномерность температуры по площади подошвы не более  $30^{\circ}\text{C}$ ;
- средняя максимальная температура в центре подошвы при предельном положении терморегулятора не более  $250^{\circ}\text{C}$ .

4 Задание: провести структурирование функции качества данного изделия с построением таблицы «Домик качества».

Приложение: Комплект анкет потребителей.

## Наш уважаемый потребитель!

Вас приветствует маркетинговая служба завода бытовых приборов фирмы «Атланта-Москва».

Наша фирма, основанная в США, известна во всем мире, и мы рассчитываем добиться хороших результатов на рынке России. Для нас главное – удовлетворение запросов и ожиданий покупателей нашей качественной и недорогой бытовой техники. Поэтому Ваши соображения по совершенствованию изделий для нас очень важны. Не упустите свой шанс повлиять на повышение уровня качества нашего изделия – **электрического утюга**. Ответьте, пожалуйста, на несколько вопросов.

1. Как часто вы пользуетесь утюгом (отметьте галочкой подходящий ответ):
  - Ежедневно
  - Через день
  - Раз в неделю
  - Два раза в неделю
  
2. Насколько важны для Вас приведенные ниже свойства утюга? Проставьте, пожалуйста, Вашу оценку важности в виде чисел от 10 до 1 (10 – самое важное, 1 – наименее важное):
  - Внешний вид
  - Имидж фирмы
  - Удобство сетевого шнура при свертывании-развертывании и в процессе глажения
  - Легкость скольжения
  - Легкость чистки подошвы
  - Устойчивость подошвы к царапинам
  - Возможность отремонтировать утюг собственными силами
  - Быстрый ремонт в специализированной мастерской
  - Долговечность
  - Быстрота нагрева
  - Минимальный вес
  - Простота в обращении
  - Четкая работа терморегулятора
  - Защита от перегрева
  
3. Что больше всего привлекает Вас в нашем приборе (отметьте галочкой):
  - цена
  - надежность

соотношение цены и качества  
свой ответ:

---

4. Утюг какой фирмы Вам больше всего нравится:

---

5. Сравните, пожалуйста, наш утюг с утюгами других фирм того же ценового диапазона (отметьте галочкой):

- намного хуже, чем у конкурентов  
 чуть хуже  
 как у конкурентов  
 чуть лучше  
 намного лучше

6. Хотели бы вы, чтобы в нашем утюге был разбрызгиватель?

- Да  
 Нет  
 Не знаю

7. Хотели бы вы, чтобы в нашем утюге был пароувлажнитель?

- Да  
 Нет  
 Не знаю

8. Ваши пожелания:

---

---

---

---

9. Ваш возраст? Отметьте галочкой:

- от 14 до 20  
 от 20 до 25  
 от 25 до 35  
 от 35 до 45  
 более 45

10. Пол:       Мужской       Женский

**Благодарим Вас за оказанную помощь!**

**Вариант 2**

## Задание на структурирование функции качества изделия

---

1 Наименование изделия: **фен электрический.**

2 Исходные данные:

Основные характеристики фена рассматриваемого класса:

- обычное исполнение (корпус с ручкой, соплом и размещенным внутри корпуса тепловентилятором; переключатель или регулятор режимов работы, сетевой шнур);
- питание от сети 220 В, 50 Гц.

3 Для данного изделия предлагается следующий перечень базовых инженерных характеристик:

- Интенсивность потока нагретого воздуха
- Диапазон регулирования интенсивности потока
- Диапазон регулирования температуры потока воздуха
- Масса изделия
- Потребляемая мощность
- Длина шнура питания
- Ударопрочность корпуса
- Среднее время восстановления работоспособности
- Средняя наработка на отказ
- Гарантийный срок службы

Предлагается самостоятельно подобрать дополнительные ИХ к уже имеющимся базовым.

4 Задание: провести структурирование функции качества данного изделия с построением таблицы «Домик качества».

Приложение: Комплект анкет потребителей.

### Наш уважаемый потребитель!

Вас приветствует маркетинговая служба завода бытовых приборов фирмы «Атланта-Москва».

Наша фирма, основанная в США, известна во всем мире, и мы рассчитываем добиться хороших результатов на рынке России. Для нас главное – удовлетворение запросов и ожиданий покупателей нашей качественной и недорогой бытовой техники. Поэтому Ваши соображения по совершенствованию изделий для нас очень важны. Не упустите свой шанс повлиять на повышение уровня качества нашего изделия – **электрического фена**. Ответьте, пожалуйста, на несколько вопросов.

1. Как часто вы пользуетесь феном (отметьте галочкой подходящий ответ):
  - Несколько раз в день
  - Раз в день
  - Через день
  - Раз в неделю
  
2. Насколько важны для Вас приведенные ниже свойства фена? Проставьте, пожалуйста, Вашу оценку важности в виде чисел от 10 до 1 (10 – самое важное, 1 – наименее важное):
  - Внешний вид
  - Имидж фирмы
  - Удобство шнура для включения в сеть, в том числе при свертывании и разворачивании
  - Малый шум при работе
  - Четкая работа переключателя (регулятора) режимов
  - Минимальный вес фена
  - Простота в обращении
  - Прочность при падении
  - Долговечность
  - Возможность отремонтировать фен собственными силами
  - Быстрый ремонт в специализированной мастерской

3. Что больше всего привлекает вас в нашем приборе (отметьте галочкой):

- цена  
 качество  
 надежность  
свой ответ

---

---

4. Фен какой фирмы вам больше всего нравится:

---

5. Сравните, пожалуйста, наш фен с фенами других фирм того же ценового диапазона (отметьте галочкой):

- намного хуже, чем у конкурентов  
 чуть хуже  
 как у конкурентов  
 чуть лучше  
 намного лучше

6. Хотели бы вы, чтобы в нашем фене были дополнительные насадки?

- Да     Нет     Не знаю

7. Хотели бы вы, чтобы наш фен выпускался в яркой цветовой гамме?

- Да     Нет     Не знаю

8. Ваши пожелания:

---

---

---

9. Ваш возраст? Отметьте галочкой:

- от 14 до 20  
 от 20 до 25  
 от 25 до 35  
 от 35 до 45  
 более 45

10. Пол:     Мужской     Женский

**Благодарим Вас за оказанную помощь!**

**Вариант 3****Задание на структурирование функции качества изделия**

---

---

1 Наименование изделия: **вентилятор электрический.**

2 Исходные данные:

Основные характеристики вентилятора рассматриваемого класса:

- обычное исполнение (стойка-подставка, крыльчатка, защитная сетка);
- питание от сети 220 В, 50 Гц.

3 Для данного изделия предлагается следующий перечень базовых инженерных характеристик:

- Число скоростей/ режимов работы
- Потребляемая мощность
- Диаметр крыльчатки
- Диапазон регулировки высоты стойки
- Масса
- Длина шнура питания
- Уровень шума
- Средняя наработка на отказ
- Среднее время восстановления работоспособности

Предлагается самостоятельно подобрать дополнительные ИХ к уже имеющимся базовым.

4 Задание: провести структурирование функции качества данного изделия с построением таблицы «Домик качества».

Приложение: Комплект анкет потребителей.

## Наш уважаемый потребитель!

Вас приветствует маркетинговая служба завода бытовых приборов фирмы «Атланта-Москва».

Наша фирма, основанная в США, известна во всем мире, и мы рассчитываем добиться хороших результатов на рынке России. Для нас главное – удовлетворение запросов и ожиданий покупателей нашей качественной и недорогой бытовой техники. Поэтому Ваши соображения по совершенствованию изделий для нас очень важны. Не упустите свой шанс повлиять на повышение уровня качества нашего изделия – **электрического вентилятора**. Ответьте, пожалуйста, на несколько вопросов.

1. Насколько важны для Вас приведенные ниже свойства вентилятора? Проставьте, пожалуйста, Вашу оценку важности в виде чисел от 10 до 1 (10 – самое важное, 1 – наименее важное):

- Внешний вид
- Имидж фирмы
- Удобство сетевого шнура, в том числе при свертывании-развертывании
- Устойчивость стойки
- Возможность отремонтировать вентилятор собственными силами
- Быстрый ремонт в специализированной мастерской
- Долговечность
- Объем воздушного потока
- Возможность различных режимов работы
- Минимальный вес
- Бесшумная работа
- Простота в обращении

2. Что больше всего привлекает вас в нашем приборе (отметьте галочкой):

- цена
- качество
- надежность
- свой ответ

---

---

3. Вентилятор какой фирмы вам больше всего нравится:  
\_\_\_\_\_
4. Сравните, пожалуйста, наш вентилятор с вентиляторами других фирм того же ценового диапазона (отметьте галочкой):
- намного хуже, чем у конкурентов
  - чуть хуже
  - как у конкурентов
  - чуть лучше
  - намного лучше
5. Хотели бы вы, чтобы в нашем вентиляторе были дополнительные скорости?
- Да    Нет    Не знаю
6. Ваши пожелания: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Ваш возраст? Отметьте галочкой:
- от 14 до 20
  - от 20 до 25
  - от 25 до 35
  - от 35 до 45
  - более 45
8. Пол:      Мужской      Женский

**Благодарим Вас за оказанную помощь!**

**Вариант 4****Задание на структурирование функции качества изделия**

---

---

1 Наименование изделия: **тостер электрический.**

2 Исходные данные:

Основные характеристики тостера рассматриваемого класса:

- обычное исполнение (корпус с отделением для загрузки, устройство отключения по готовности продукта, индикация готовности выдвижением продукта);

- питание от сети 220 В, 50 Гц.

3 Для данного изделия предлагается следующий перечень базовых инженерных характеристик:

- Время поджаривания
- Неравномерность температуры нагрева по площади хлебца
- Масса изделия
- Потребляемая мощность
- Длина шнура питания
- Среднее время восстановления работоспособности
- Средняя наработка на отказ
- Гарантийный срок службы

Предлагается самостоятельно подобрать дополнительные ИХ к уже имеющимся базовым.

4 Задание: провести структурирование функции качества данного изделия с построением таблицы «Домик качества».

Приложение: Комплект анкет потребителей.

## Наш уважаемый потребитель!

Вас приветствует маркетинговая служба завода бытовых приборов фирмы «Атланта-Москва».

Наша фирма, основанная в США, известна во всем мире, и мы рассчитываем добиться хороших результатов на рынке России. Для нас главное – удовлетворение запросов и ожиданий покупателей нашей качественной и недорогой бытовой техники. Поэтому Ваши соображения по совершенствованию изделий для нас очень важны. Не упустите свой шанс повлиять на повышение уровня качества нашего изделия – **электрического тостера**. Ответьте, пожалуйста, на несколько вопросов.

1. Как часто вы пользуетесь феном (отметьте галочкой подходящий ответ):
  - Несколько раз в день
  - Раз в день
  - Через день
  - Раз в неделю
2. Насколько важны для Вас приведенные ниже свойства тостера? Проставьте, пожалуйста, Вашу оценку важности в виде чисел от 10 до 1 (10 – самое важное, 1 – наименее важное):
  - Внешний вид
  - Имидж фирмы
  - Удобство шнура для включения в сеть, в том числе при свертывании и разворачивании
  - Быстрое поджаривание хлебца
  - Равномерность подрумянивания
  - Долговечность
  - Минимальный вес тостера
  - Простота в обращении
  - Легкость чистки
  - Возможность ремонтировать тостер собственными силами
  - Быстрый ремонт в специализированной мастерской

3. Что больше всего привлекает вас в нашем приборе (отметьте галочкой):

цена

качество

надежность

свой ответ:

---

---

4. Тостер какой фирмы вам больше всего нравится:

---

5. Сравните, пожалуйста, наш тостер с тостерами других фирм того же ценового диапазона (отметьте галочкой):

намного хуже, чем у конкурентов

чуть хуже

как у конкурентов

чуть лучше

намного лучше

6. Хотели бы вы, чтобы наш тостер выпускался в яркой цветовой гамме?

Да       Нет       Не знаю

7. Ваши пожелания: \_\_\_\_\_

---

---

---

8. Ваш возраст? Отметьте галочкой:

от 14 до 20

от 20 до 25

от 25 до 35

от 35 до 45

более 45

9. Пол:       Мужской       Женский

**Благодарим Вас за оказанную помощь!**

**Вариант 5****Задание на структурирование функции качества изделия**

---

---

1 Наименование изделия: **чайник электрический.**

2 Исходные данные:

Основные характеристики чайника рассматриваемого класса:

- обычное исполнение (корпус с нагревательным элементом, ручка, шнур питания с подставкой);
- устройство для отключения от сети при закипании;
- световая сигнализация (сигнальная лампа, указывающая на включение и работу нагревательного элемента);
- питание от сети 220 В, 50 Гц.

3 Для данного изделия предлагается следующий перечень базовых инженерных характеристик:

- Масса чайника
- Длина шнура питания
- Среднее время восстановления работоспособности
- Средняя наработка на отказ
- Объем воды
- Время закипания
- Потребляемая мощность
- Гарантийный срок службы
- Долговечность

Предлагается самостоятельно подобрать дополнительные ИХ к уже имеющимся базовым.

4 Задание: провести структурирование функции качества данного изделия с построением таблицы «Домик качества».

Приложение: Комплект анкет потребителей.

## Наш уважаемый потребитель!

Вас приветствует маркетинговая служба завода бытовых приборов фирмы «Атланта-Москва».

Наша фирма, основанная в США, известна во всем мире, и мы рассчитываем добиться хороших результатов на рынке России. Для нас главное – удовлетворение запросов и ожиданий покупателей нашей качественной и недорогой бытовой техники. Поэтому Ваши соображения по совершенствованию изделий для нас очень важны. Не упустите свой шанс повлиять на повышение уровня качества нашего изделия – **электрического чайника** (кипятильника) с пластиковым корпусом. Ответьте, пожалуйста, на несколько вопросов.

1. Насколько важны для Вас приведенные ниже свойства чайника? Проставьте, пожалуйста, Вашу оценку важности в виде чисел от 10 до 1 (10 – самое важное, 1 – наименее важное):

- Внешний вид
- Имидж фирмы
- Удобство сетевого шнура, в том числе при свертывании-развертывании
- Легкость чистки
- Устойчивость корпуса к царапинам
- Возможность отремонтировать чайник собственными силами
- Быстрый ремонт в специализированной мастерской
- Долговечность
- Быстрота нагрева
- Минимальный вес
- Простота в обращении
- Четкая работа устройства отключения после закипания
- Защита от включения без воды, пожаробезопасность

2. Что больше всего привлекает вас в нашем приборе (отметьте галочкой):

- цена
- качество
- надежность

свой ответ:

---

---

3. Чайник какой фирмы вам больше всего нравится:
- \_\_\_\_\_
4. Сравните, пожалуйста, наш чайник с чайниками других фирм того же ценового диапазона (отметьте галочкой):
- намного хуже, чем у конкурентов
  - чуть хуже
  - как у конкурентов
  - чуть лучше
  - намного лучше
5. Хотели бы вы, чтобы в нашем чайнике был более долговечный нагреватель?
- Да       Нет       Не знаю
6. Хотели бы вы, чтобы в нашем чайнике был режим автоматического повторного включения для подогрева?
- Да       Нет       Не знаю
7. Ваши пожелания:
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
8. Ваш возраст? Отметьте галочкой:
- от 14 до 20
  - от 20 до 25
  - от 25 до 35
  - от 35 до 45
  - более 45
9. Пол:       Мужской       Женский

**Благодарим Вас за оказанную помощь!**

Учебное издание

**Чернышев** Александр Анатольевич

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Учебное пособие

для студентов специальностей 160905 Техническая эксплуатация  
транспортного радиооборудования, 210201 Проектирование  
и технология радиоэлектронных средств, 210202 Проектирование  
и технология электронно-вычислительных средств

Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники, кафедра КИПР.  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40. Тел. (3822) 532184