

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

серия основана в 1 996 г.



О.В. АРИСТОВ

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

УЧЕБНИК

*Допущено Министерством образования
Российской Федерации в качестве учебника
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности 061100
«Менеджмент организации»*

Москва
ИНФРА-М
2006

УДК 65.0(075.8)
ББК 65.290-2я73
А 81

Рецензенты: гостпрезидент Академии проблем качества, доктор экономических наук, профессор **А.В. ГЛИЧЕВ**; профессор кафедры «Управление технологическим развитием производства» Российской экономической академии, доктор экономических наук, профессор **В.Н. ЮСИМ**; кафедра «Сертификация аналитического контроля» Московского государственного **института** стали и сплавов (Технологического университета).

Аристов О. В.

А8! Управление качеством: Учеб. пособие для вузов. - М: ИНФРА-М, 2006. - 240 с: ил. - (Высшее образование).

ISBN 5-16-001953-7

Учебник **подготовлен** в соответствии с учебной программой дисциплины «Управление качеством».

В учебнике рассматриваются основные понятия качества как объекта управления, методы его анализа, оценки и измерения, концептуальные основы и методология управления качеством. В работе представлены также темы, включающие принципы и статистические методы управления качеством, излагаются вопросы, связанные с организацией систем всеобщего управления качеством (TQM), особенностями систем **управления** качеством материальной продукции **и** услуг, стандартизацией, сертификацией и экономикой управления качеством.

Учебник может быть полезен широкому кругу менеджеров организаций, занимающихся решением проблем обеспечения качества **и** конкурентоспособности

УДК 65.0(075.8)
ББК 65.290-2я73

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
---------------	---

ГЛАВА 1. КАЧЕСТВО КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

1.1. Качество и конкурентоспособность.....	11
1.2. Многоаспектность качества.....	18
1.3. Риски организации , связанные с качеством продуктов труда.....	26

ГЛАВА 2. ОЦЕНКА И ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА

2.1. Основные понятия квалиметрии.....	37
2.2. Методология оценки уровня качества ,.....	43
2.3. Показатели качества продуктов труда.....	52
2.4. Измерение качества.....	63

ГЛАВА 3. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

3.1. Развитие системного подхода к управлению качеством.....	71
3.2. Концепция управления качеством.....	80
3.3. Функции TQM.....	92
3.4. Планирование качества.....	99

ГЛАВА 4. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

4.1. Классификация методов управления качеством.....	109
4.2. Социально-психологические аспекты менеджмента качества.....	122
4.3. Статистические методы управления качеством.....	133
4.4. Контроль качества.....	147

ГЛАВА 5. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА

5.1. Основы технического регулирования.....	163
5.2. Стандартизация требований к объектам и системам качества.....	174
5.3. Сертификация.....	186

ГЛАВА 6. ЭКОНОМИКА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

6.1. Основные категории экономики управления качеством.....	197
6.2. Регулирование затрат на управление качеством.....	203
6.3. Экономическая эффективность управления качеством.....	212
6.4. Оптимизация уровня качества продуктов труда.....	219
Заключение.....	227
Глоссарий.....	228
Литература.....	237

ВВЕДЕНИЕ

Количество и качество — эти категории сопровождают человека и человечество в целом на протяжении всей его истории. При этом если *количество* философы определяют как категорию, выражающую внешнюю определенность объекта, то *качество* — философская категория, выражающая существенную определенность объекта, благодаря которой он является именно этим, а не иным. Известно также, что качество и количество — взаимосвязанные категории, благодаря взаимовлиянию которых происходит развитие объекта.

Со времен появления на земле первобытных людей особое значение для человека стало играть качество. Качество применению оружия определяло не только возможности прокормить свою семью, но и личную безопасность человека. Качество жилья, одежды влияло на здоровье и возможности семьи. Сохранившиеся до наших дней продукты труда далеких предков свидетельствуют, в какой степени уже в древние времена люди осознали необходимость обеспечения высокого качества производимых ими объектов. Достаточно ознакомиться с такими произведениями человечества, как египетские пирамиды, чтобы это признать.

Проблемы качества продуктов труда стояли и во времена ремесленничества, когда мастер стремился изготовить определенное изделие под запросы конкретного заказчика (например, рыцарские доспехи, камин или часы).

При этом под понятием «*качество продуктов труда*» понимается практическое воплощение удовлетворения потребностей и ожиданий, иными словами, совокупность свойств продуктов труда, обуславливающих их пригодность удовлетворять определенным и предполагаемым потребностям в соответствии с их назначением.

Однако особое внимание качеству продукции начали уделять с начала XX в., когда в 1905 г. появилась система Ф. Тейлора. В рамках данной системы продукция делится на отвечающую требованиям качества и дефектную. Система Тейлора основывалась на тщательном контроле качества работы персонала, на механизме жестких экономических и административных воздействий на рабочих, допускающих брак. Наметился явный акцент на увеличение количества контролеров.

Вскоре стало ясно, что получение дефектных изделий является следствием неправильного выполнения производственных процессов и управлять надо в первую очередь процессами. Все более очевидным становится факт, что причины дефектов, как правило, носили организационный, системный характер.

В начале XX в. остро встала проблема взаимозаменяемости и точности производства. Все в большей степени возникала потребность в определенной характеристике качества изготовленного, обеспечивающей ограничение разброса параметров производимых деталей конечной продукции. В качестве такого критерия У. Тейлором были предложены интервалы, устанавливающие пределы отклонений параметров изделий в виде нижних и верхних границ значений параметров. Поле значений такого интервала стали называть допуском, а пределы отклонений — соответственно верхним и нижним пределами поля допуска. Данный подход явился прорывом в обеспечении взаимозаменяемости изделий и воспроизводимости процессов производства. Главным его недостатком является то, что рабочим было достаточно добиваться того, чтобы показатели изделия находились в пределах допустимых границ и отсутствовала мотивация обеспечивать величины параметров как можно более близкими к номинальному или оптимальному их значению. Естественным результатом усиления контроля и увеличения армии контролеров было также то, что стали ухудшаться отношения между рабочими и инспекторами, что, очевидно, не способствовало улучшению качества продукции.

Новую революционную идею подхода, направленного на обеспечение стабильности процессов, предложил В. Шухарт. Однако потребовались десятилетия на то, чтобы она завоевала свои позиции в развитых странах. Шухарт предложил идею процесса непрерывного улучшения качества, позволяющего устранять причины, ухудшающие качество производственного процесса.

В последующем американский ученый Э. Деминг развил данную концепцию и ввел в практику оперативного менеджмента использование цикла PDCA. В системе Шухарта—Деминга цикл PDCA состоял из последовательных фаз: планирования (определение целей и задач, определение способов достижения целей), выполнения (обучение и подготовка кадров, проведение работ), проверки (определение и оценка результатов выполненных работ) и действия (разработка и реализация управляющих воздействий), которые стали рассматриваться как элементы общей командной работы. Так, при работе кружков качества в Японии каждый член кружка при выполнении своей работы постоянно осуществлял все четыре действия. Это исключило заложенную в системе Ф. Тейлора конфликтность, где эти действия выполнялись разными людьми.

Начиная с 80-х гг. применение статистических методов позволило осуществлять управление качеством, да и вообще производством, не на основе эмоций, ощущений и мнений руководителей, а на основе фактических данных, используемых для наиболее эффективного поиска, анализа и принятия решений.

Большой вклад в развитие теоретических аспектов управления качеством внесли и отечественные ученые Дубовиков Б.А., Гличев **А.В.**, Азгальдов **Г.Г.**, Шор **Я.Б.**, Бурдун Г.Д. и многие другие. Многие их разработки послужили основой развития современных моделей систем управления качеством. Однако установки на количественные показатели деятельности организаций и отсутствие необходимой мотивации высококачественного труда не позволили в условиях экономики с централизованным планированием эффективно внедрить в отечественной промышленности их разработки.

С развитием конкуренции, резким обострением экологической ситуации, истощением природных ресурсов аспекты качества стали играть особую **роль** для производителей продукции. Успешное решение проблем качества в той или иной стране сегодня напрямую определяет ее экономическое положение. Возможности повышения благосостояния нации все в большей степени определяются национальными возможностями в области качества. Дефицит торгового баланса для подавляющего большинства **стран** является прямым следствием недостаточного внимания к качеству.

Обостряющиеся проблемы сохранения окружающей среды и экономного расходования природных ресурсов, как показывает опыт ведущих государств, еще в большей степени актуализируют задачу повышения качества. Поэтому можно утверждать, что государство, ставящее приоритетными задачи улучшение качества, заботится о будущих поколениях своих граждан.

Все вышесказанное объясняет то огромное значение, которое придается во всех развитых странах проблеме управления качеством. Сегодня это одно из важнейших направлений научно-технического прогресса, имеющее свои научные основы, методологию, технологии, альтернативные философии.

Центральное место в управлении качеством отводится человеку, что придает особое значение формированию соответствующего мировоззрения, связанного с подходами к управлению качеством. В связи с этим ведущие фирмы большое внимание уделяют созданию усвоего персонала соответствующего *образамышления в области качества*. Появилось и такое понятие, как *национальный образ мышления в области качества*, проявляющийся, например, на японских или немецких фирмах.

Современная трактовка сферы применения управления качеством весьма широка. Можно говорить об управлении качеством продукции, услуг, систем, информации, труда, жизнедеятельности и т.д., поэтому объект управления здесь рассматривается в широком смысле слова. В дальнейшем объекты, создаваемые товаропроизводителями — *продукты труда*, будем называть продуктами, понимая под этим как материальную продукцию, так и услуги.

Следует отметить, что деятельность практически любого сотрудника организации, в каком бы подразделении и на каком бы уровне он ни находился, в той или иной степени влияет на качество продуктов труда, создаваемых фирмой, и ее конкурентоспособность. Это определяет современный взгляд на управление организацией как на управление ее конкурентоспособностью и конкурентоспособностью производимого ею продукта, а следовательно, управление качеством. Такой подход лежит в основе прогрессивной концепции современной системы управления качеством — концепции всеобщего управления качеством (TQM), в развитие которой большой вклад внесли такие ученые, как Д. Джуран, У. Деминг, А. Фейгенбаум, К. Исикава.

Реализация концепции TQM возможна на основе новой культуры и современной системы менеджмента компании. При использовании TQM все сотрудники вовлекаются в процесс улучшения качества работы. Поэтому понимание проблем управления качеством, соответствующей методологии, а главное, формирование определенного образа мышления для менеджеров всех направлений является исключительно важной задачей.

Достаточно назвать несколько проблем, решаемых менеджерами, чтобы это осознать:

- разработка стратегии организации (политика продукта, а значит, и политика в области качества занимают центральную позицию в стратегии фирмы);
- прогнозирование сбытовых параметров фирмы (без учета уровня качества объектов, выводимых фирмой на рынки сбыта, не может быть без достоверных прогнозов, касающихся доли фирмы на рынке и оборота ее товара);
- оценка конкурентоспособности;
- отбор параметров качества при создании нового продукта;
- отбор технологии создания продуктов;
- определение политики ценообразования (даже ориентировочные варианты такой политики рассматриваются применительно к определенным уровням качества продуктов);
- работа с персоналом (формирование культуры фирмы, объективная оценка качества персонала и его трудовой деятельности, **отбор** кандидатур на вакансии, поощрения и продвижение по службе);

- оптимизация системы товародвижения (чтобы выбрать лучший вариант, нужно уметь оценить и сравнить качество альтернатив).

Безусловно, этот перечень можно продолжить. Следует отметить, что для обеспечения конкурентоспособности организаций особое значение имеют соответствующие знания персонала фирмы при решении таких задач; как создание системы управления качеством и проведение сертификации.

Современные особенности мировых рынков потребовали разработки новых подходов к решению проблем качества. В управлении качеством, наряду с классическими методами системного управления, используются и многие специфические подходы и методы. Это определяется особенностью качества как объекта управления.

Поэтому представляется целесообразным начать изучение дисциплины с рассмотрения специфики качества как объекта управления, обуславливающего применение особых принципов создания систем управления качеством.

Глава 1

КАЧЕСТВО КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

1.1. КАЧЕСТВО И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ

Происходящие в мировой экономике процессы, меняющиеся соотношения между предложениями и запросами рынков приводят к изменению роли качества в обеспечении конкурентоспособности. Среди таких процессов основные следующие:

1. Увеличиваются предложения потребителям.

Это закономерный **процесс**, связанный с усилением конкурентной борьбы производителей. Он приводит к тому, что, с одной стороны, у потребителей появляются расширенные возможности выбора, а с другой — обостряются проблемы «выживания» фирм.

Увеличение предложения по отношению к рыночному спросу, в свою очередь, неизбежно приводит к дальнейшему усилению конкуренции на рынках сбыта. Конкурентоспособность организаций становится главным фактором, определяющим успехи в бизнесе и, следовательно, будущее фирм. В таких условиях обеспечение удовлетворяющего клиентов качества становится стратегической задачей организации. >

2. Ухудшается экологическая обстановка.

Фирмы начинают демонстрировать озабоченность как индивидуальным, так и коллективным благосостоянием общества, а не просто удовлетворением краткосрочных потребностей. Обостряющиеся проблемы защиты окружающей среды и экономии природных ресурсов привели к появлению так называемого энвайронменталистского движения, родственного движению «зеленых».

Энвайронменталистское движение отражает осознание скудности природных ресурсов и беспокойность воздействием излишеств в потреблении на окружающую среду. Логика энвайронменталистов следующая: «У всякого потребления есть положительные и отрицательные свойства». Стремление количественно увеличить потребление способствует недооценке негативных последствий. У этих негативных последствий высокая социальная стоимость, **которую** в условиях недостатка ресурсов необходимо учитывать в явной форме.

Энвайронменталисты не разделяют принцип приоритета потребителя, если его осуществление влечет разрушение среды обитания.

Целью экономической системы не должно быть удовлетворение потребителя как таковое, и прежде всего повышение качества жизни. Главная их забота — защита и улучшение среды человеческого обитания, в том числе экономическими методами. Социальные устремления в большинстве стран сместились с категории «количество» на категорию «качество» жизни. От фирмы требуют, чтобы, преследуя общую цель по умножению богатства, она принимала бы на себя и «социальную ответственность». Организация, решившая стать на данный путь, должна четко сформулировать и гласно объявить этические правила, которым она будет следовать в своих отношениях с рынком. Этическая проблема возникает каждый раз, когда у руководителя появляется возможность пренебречь моральными нормами для получения личной выгоды или прибыли для фирмы.

В интересах организации сделать выбор в пользу этического поведения не только из моральных соображений, но и потому, что отказ от этой позиции может повлечь весьма серьезные потери на личном, организационном и внешнем уровнях. Фирма, публично обвиненная в неэтичном поведении, может понести серьезные убытки из-за падения продаж и утратить доверие и хорошее отношение покупателей.

3. Усиливается влияние на качество внешних для фирмы факторов.

Качество все больше определяется не инженерами и менеджерами фирмы-производителя, а внешними для предприятия факторами, такими, как запросы потребителей, конъюнктура рынка, конкурентная рыночная среда и т.д. На рис. 1.1 показано, как меняется характер зависимостей влияния на требования к качеству внешних и внутренних для производителя факторов. Это требует новых подходов к планированию качества и разработке технических требований к продукции. В основу такого планирования все в **большой** степени принимается маркетинговый подход, при котором интересы потребителей рассматриваются как приоритетные по отношению к кратковременным интересам фирмы.

Перед персоналом **организаций** встает задача добиваться успеха в бизнесе, обеспечивая собственные интересы путем удовлетворения реальных и потенциальных запросов потребителей.

4. Качество продукта становится критическим показателем конкурентоспособности.

Услуги и изделия, качество которых ниже требований рынка, утрачивают свою реальную рыночную стоимость, даже при наличии привлекательной этикетки с ценой. По существу речь идет об утрате товарами низкого качества потребительной стоимости и о пересмотре классических подходов к учению о потребительной стоимости продукции.

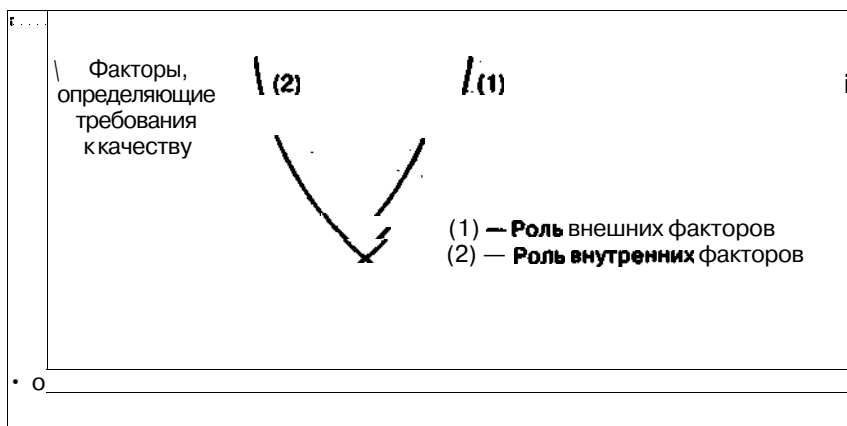


Рис. 1.1. Динамика факторов, определяющих требования к качеству

Если фирма не в состоянии вывести на большинство рынков сбыта продукт, имеющий «запрашиваемый» потребителем уровень качества, то ее бизнес, как правило, обречен на провал. Поскольку на современных рынках заниженная цена все в большей степени утрачивает свою роль в конкуренции, можно сказать, что у таких предприятий нет ничего, что можно было бы противопоставить конкурентам.

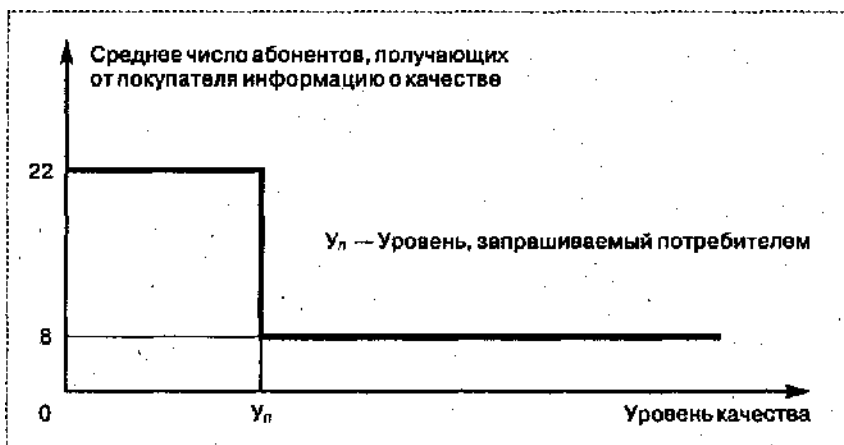


Рис. 1.2. Особенности распространения клиентами информации о качестве

Проведенные японскими учеными исследования показали, что основная причина этого в особенностях реагирования клиентов на **качество** приобретаемых продуктов. Так, в результате специаль-

ных исследований поведения потребителей было установлено, что при неудовлетворенности качеством активность клиентов в распространении негативной информации о фирме и ее продукте существенно выше, чем в случаях, когда качество соответствует их запросам (рис. 1.2).

5. Ускоряется снижение рыночной стоимости товара в процессе его жизни на рынке.

Организации-производители все меньшее время способны удерживать на рынках ту начальную цену за продукты труда, с которой они выходят на данные рынки (рис. 1.3). Следовательно, фирмы вынуждены ускорять разработку и внедрение новых продуктов (нового качества), что приводит к возрастанию роли инноваций в коммерческом успехе фирмы. Эффект созидательного разрушения, как **его** определил Й. Шумпетер в 1949 г., хорошо известен. Новыми представляются ускорение и географическое распространение инновационных процессов. Скорость роста в экономике теснее связывается с разработкой новых технологий и возникновением на их базе новых отраслей.

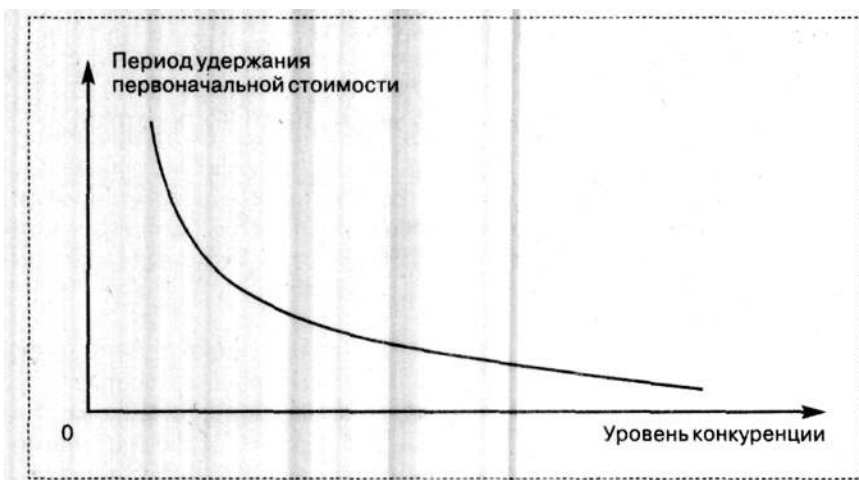


Рис. 1.3. Динамика времени удержания первоначальной цены продукта

Фирмы все в большей степени имеют дело с конкуренцией в инновации, основанной на **технологическом** прогрессе, которая все шире используется как наступательное оружие для завоевания рынка.

Это привело к появлению так называемых инновационных фирм. На все новых отраслевых рынках инновационность предприятия становится необходимым требованием для успешной деятельности. Инновационная фирма должна обеспечить сочетание малых сроков вне-

дрения новых разработок в производство с высоким качеством уже первых произведенных продуктов. Это предъявляет к разработкам и производству особые требования, исключая возможности пресловутых «доводок» продукции после начала выпуска ее новых видов. Ведущие фирмы действуют по принципу: «У нас нет лишних средств и лишнего времени, чтобы продукцию сначала производить, а потом ее доводить». Новые подходы к разработке и производству приводят к необходимости коренного совершенствования их технологий на основе современных научно-технических достижений. Наступает век механотроники, широкого внедрения роботов и электронного управления производством.

6. Возрастающая конкуренция заставляет производителей приспособлять услуги и продукты к требованиям все более узких групп потребителей.

Все чаще побеждать в конкуренции стали диверсификационные фирмы; Это привело организации к необходимости повышать уровень диверсификации выпускаемой ими продукции. Производители вынуждены прибегать к более детальной сегментации рынков сбыта, вследствие чего им приходится выпускать более мелкие объемы партий однородного продукта. Возникает проблема одновременного обеспечения и роста качества, и экономичного выпуска изделий малыми сериями. Потенциал диверсификационных фирм определяется их способностью рентабельно выпускать продукцию малыми сериями. Это, естественно, выдвигает особые требования к фирмам, технологии проектирования и производства, гибким системам автоматизации технологии с широким использованием компьютерного управления на базе быстро перестраиваемых унифицированных и многофункциональных программ.

7. Обостряются **экономические** проблемы.

Кризисные явления в мировой экономике, сокращение мировых запасов полезных ископаемых и непрерывное возрастание себестоимости их добычи, увеличивающиеся затраты на защиту окружающей среды и здравоохранение создают серьезные экономические проблемы для современных организаций. Большинство организаций и далее должны действовать в условиях усложняющихся экономических проблем, решение которых во многом связано с эффективным поиском путей коренного повышения качества продукции. Впечатляющее число обанкротившихся фирм свидетельствует, что глубокие изменения в экономике влекут за собой быстрое и жестокое наказание за ошибки, в особенности в менеджменте качества. Обостряющиеся экономические проблемы в еще большей степени **усиливают** значение повышения качества, поскольку современные системы **управления** качеством позволя-

ют одновременно и повышать качество выпускаемой продукции, и **снижать** ее себестоимость. Иными словами, категории «качество» и «экономичность» следует рассматривать не как альтернативы, а как взаимодополняющие понятия.

8. Усиливается международное распределение лидерства компаний в области качества.

Ведущие в области качества организации захватывают все новые рынки и их сегменты, разоряя конкурентов, не способных производить продукцию надлежащего качества. Усиление этих процессов связано с резким возрастанием роли *имиджа фирмы в области качества* в ее конкурентоспособности и, следовательно, в коммерческом успехе.

Имидж производителя все в большей мере становится решающим при принятии потребителями решений о приобретении того или иного продукта. Это многократно умножает эффект от того, что фирма занимает место мирового лидера в области качества определенных изделий и услуг.

В то же время в целом ряде областей конкуренция стала глобальной. Сокращение расстояний или по крайней мере сокращение временных или транспортных затрат, достижения в области логистики привели к тому, что конкуренция в отношении рынков, товаров, трудовых затрат и цен ведется теперь в масштабах всей планеты.

Можно привести следующие основные причины глобализации конкуренции:

- в результате развития связи, транспорта, туризма многие сотни миллионов потребителей начинают представлять рынок более однородным, а все большая равномерность потребностей и желаний благоприятна для развития потенциального рынка «глобальных» товаров;
- распространение технического прогресса происходит столь стремительно, что инновацию следует вводить на все крупные рынки одновременно, так как запаздывание на одном из рынков подвергает фирму опасности быть побежденной соперником, способным предложить рынку похожий товар сразу на всех рынках и достигнуть, таким образом, доминирующего положения, которое может стать необратимым;
- стоимость разработки некоторых видов оборудования столь высока, что окупить ее можно лишь на мировом уровне.

Таким образом, эффективно работать на отечественном рынке уже недостаточно, фирма должна обеспечивать свое конкурентное преимущество на международном рынке. Это требует учета и применения сложившихся международных систем стандартизации

и сертификации, правил обеспечения **гарантированности** качества продукта труда, созданного товаропроизводителями.

Все вышеизложенное определяет значение и актуальность обеспечения качества и конкурентоспособности продукции и услуг и системного подхода к решению данной проблемы.

Характеризуя современные подходы к обеспечению качества и конкурентоспособности организаций и их продукта труда, можно отметить следующие черты.

Прежде всего — это ориентация на потребителя, а самым передовым компаниям под силу ориентироваться и на продукт, и на потребителя («интегрированный маркетинг»). Для осуществления этого важно не только исповедовать маркетинговую концепцию, но и обладать сложной и динамичной технологией, позволяющей овладевать технологическими разрывами, т.е. скачкообразными, неожиданными изменениями технологии. Это дает возможность предугадывать развитие потребностей и создавать возможности их удовлетворения часто еще до того момента, когда их отчетливо осознает покупатель.

Необходимо также особое внимание уделять инновациям. Именно введение новых продуктов и технологий — залог конкурентоспособности фирм. Крупные концерны являются сейчас научно-производственными объединениями. В них ассигнования на научно-исследовательские и **опытно-конструкторские** работы достигают 6—7% объема продаж и имеют тенденцию к росту, причем «замораживание» этих расходов, а тем более сокращение численности персонала, занятого в исследовательском секторе, как показала практика, ставит любую организацию на грань краха.

Требуется единая концепция обеспечения качества и конкурентоспособности, основанная на подчиненности товаропроизводителей запросам потребителей и интересам общества в целом. Следует учитывать, что при реализации маркетинговой концепции бизнеса возрастают риски организаций. Это требует отказаться от принятия решений «по принципу интуиции» и широко использовать методы анализа и оценки качества, позволяющие на объективной основе с учетом альтернативного подхода выбрать наиболее разумное решение.

Современная система обеспечения качества и конкурентоспособности организации становится «тотальной». Это означает, что любой ее работник, независимо от занимаемой должности и возложенных на него **обязанностей**, является неотъемлемой составной «частью» данной системы. То есть в организации нет работника, деятельность которого не влияет на «имидж» данного товаропроизводителя, качество и конкурентоспособность продукта его

труда. Вот почему понимание проблем обеспечения качества и соответствующие знания необходимы всему персоналу современных организаций.

Все вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что фирмы, наиболее успешно действующие на современных рынках, в своих подходах к экономике качества приняли такой принцип, при котором стратегия улучшения качества, включая требования к безопасности продукции для окружающей среды, главенствует над факторами цены и прибыли.

Рассмотренные тенденции развития мировых рынков требуют особых подходов к решению проблем качества с учетом сложности и **многоаспектности** данного объекта управления.

1.2. МНОГОАСПЕКТНОСТЬ КАЧЕСТВА

Для человека качество объектов, с которыми он в той или иной степени взаимодействует, в конечном счете определяет важнейшую обобщенную характеристику — *качество жизнедеятельности*. На рис. 1.4 представлены основные компоненты, раскрывающие понятие «качество жизнедеятельности». Тот факт, что приведенные составляющие имеют явную взаимную корреляцию, позволяет рассматривать структуру компонентов качества жизнедеятельности как сложную систему.

Качество жизнедеятельности — это субъективно-объективная характеристика, раскрываемая через степень удовлетворения постоянно меняющихся иннпотребностей и аутпотребностей человека,

С одной стороны, качество жизнедеятельности нельзя рассматривать без учета субъективных факторов, так как образ мышления, запросы, вкусы, интересы человека весьма индивидуальны, с другой стороны, качество жизнедеятельности определяют объективно существующие компоненты, например качество окружающей человека среды, предлагаемых ему услуг и товаров, системы образования и т.д.

Потребности человека также *дуальны*. *Иннпотребности*, связанные с объектами, которые он потребляет или использует, включают такие жизненно важные **компоненты**, как качество созданной государством и частными **организациями** системы обучения, самообразования и интеллектуального развития личности. Качество обучения в школах, средних учебных **заведениях**, вузах, **системе** повышения квалификации, аспирантурах и т.д. во многом определяет качество жизнедеятельности человека. Качество объектов труда — продуктов, включающее в себя качество приобретаемой человеком продукции и предоставляемых ему услуг, представляет собой, хотя и важный, но только один из многих компонентов данной систе-

мы. Разве можно рассматривать как менее значимые такие составляющие качества жизнедеятельности, как качество внешней среды, качество охраны здоровья и качество коммуникаций?

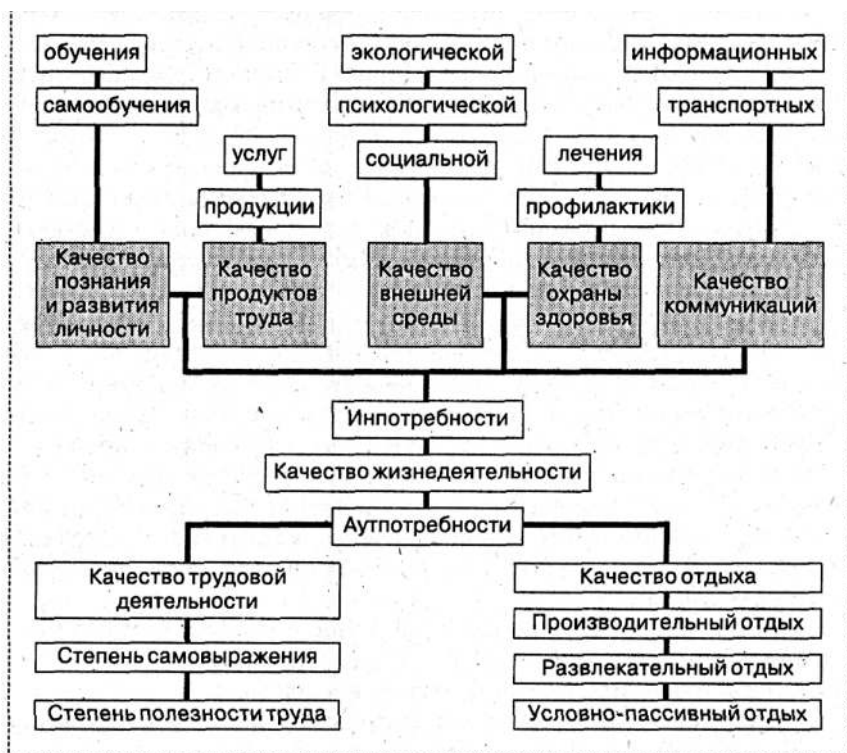


Рис. 1.4. Основные компоненты качества жизнедеятельности

Аутпотребности (условно-исходящие потребности) человека включают в себя два **основных** компонента, без которых не может быть полной характеристики качества жизнедеятельности человека.

Большое значение для подавляющего большинства людей имеет качество их трудовой деятельности. Оно связано со степенью удовлетворения своим трудом. Это определяется как степень самовыражения **человека** в процессе трудовой деятельности, так и степень полезности производимого им труда.

Разумеется, структура компонентов качества жизнедеятельности будет неполной без учета качества отдыха человека. Он может быть производительным, когда, например, человек занимается видами деятельности, связанными с его хобби: коллекционирует марки и монеты, выращивает для своего удовольствия цветы

и т.п. Развлекательный и условно-пассивный отдых также важны для человека и определяет качество его жизнедеятельности.

Рассматривая приведенную систему компонентов, можно заметить, что они в значительной степени взаимосвязаны. Так, качество учебников, оргтехники и компьютеров влияет на качество обучения, качество внешней среды на качество охраны здоровья и т.д. Это определяет трудности оценки рассмотренных компонентов **качества** жизнедеятельности.

Следует также обратить внимание на то, что качество жизнедеятельности является не только *индивидуальной* характеристикой, но и *обобщенной*, т.е. применимой как к отдельным людям, сообществам людей, гражданам государств, так и в глобальном масштабе.

По существу о прогрессивных изменениях в стране, на земном шаре более объективно можно судить не по динамике отдельных компонентов качества жизнедеятельности (улучшение качества продуктов, качества коммуникаций и т.д.), а учитывая динамику всего комплекса взаимно влияющих характеристик, т.е. по динамике системы всех компонентов качества жизнедеятельности.

Рассматривая широкий диапазон характеристик качества, необходимо особо остановиться на так называемом функциональном качестве. Дело в том, что для обеспечения конкурентоспособности необходимо не только создать сам продукт нужного потребителю качества, но и реализовать высокое качество системы того, как фирма предлагает клиенту свой продукт — системы поддержки продукции (рис. 1.5). Качество, обеспечиваемое данной системой, и называют функциональным качеством.

Предоставление услуг часто противопоставляют производству продукции. На самом деле это не так.

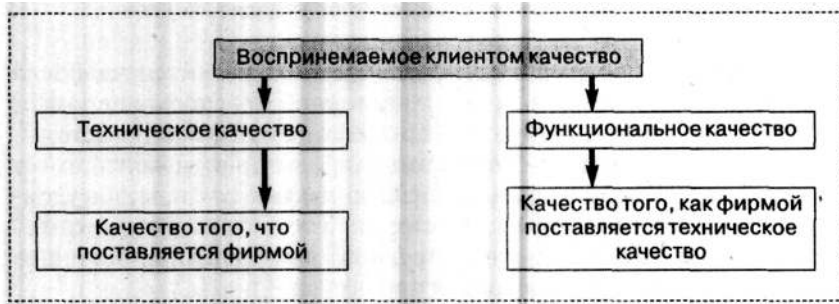


Рис. 1.5. Техническое и функциональное качество

Если клиент покупает машину, то, с одной стороны, ему продают товар, а с другой — предоставляют компоненты, качество которых определяет функциональное качество:

- информацию;
- возможность выбора условий платежа;
- возможность выбора условий поставок;
- сервис при продаже;
- обслуживание после продажи и т.п.

Естественно, функциональное качество определяется и качеством данных компонентов. Таким образом; услуги и товар взаимосвязаны, хотя соотношение между ними может быть разным (рис 1.6).

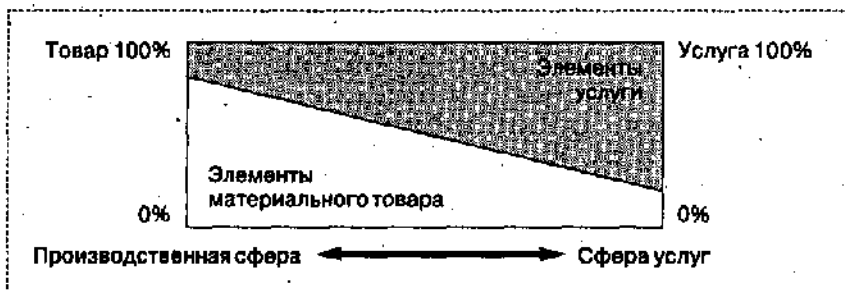


Рис. 1.6. Соотношения элементов услуги и промышленной продукции в сферах производства промышленной продукции и услуг

Если, например, техническое качество — качество автомобиля, то функциональное качество при этом может определяться доступностью информирования об особенностях его эксплуатации, скоростью обслуживания, вниманием и дружелюбностью персонала фирмы при обслуживании, качеством сервиса и утилизации и т.д. Таким образом, функциональное качество как бы придает дополнительную ценность техническому качеству.

Первоочередная задача — обеспечение надлежащего технического качества, но и функциональное качество становится все более важным фактором в конкуренции (в условиях сближения уровней технического качества товаров фирм-конкурентов на рынках сбыта). Поэтому в ситуации, когда клиенту трудно различить техническое **качество**, именно функциональное качество выступает важнейшим фактором победы в конкуренции. Особенно важно при этом внимание к клиенту и его пожеланиям со стороны контактирующих с ним технических сотрудников фирмы.

Фирмы, стремящиеся к повышению функционального качества, проводят анкетирование клиентов и систематически регистрируют и анализируют их жалобы. В современных условиях очень важно обеспечивать высокое функциональное качество, так как из **100** клиентов, недовольных обслуживанием, жалуются в среднем

лишь 5, а от 55 до 70% клиентов, не вполне довольных обслуживанием, вернуться к **фирме**, если на жалобу отреагируют быстро и адекватно.

В целом, рассматривая качество как социально-экономическую категорию, можно отметить следующие его аспекты:

1. Национальный аспект.

Он связан с определенными национальными чертами, влияющими на стандарты требований, предъявляемых к качеству компонентов инпотребностей и аутпотребностей. С другой стороны, национальный аспект качества проявляется присущим той или иной нации образом мышления в области качества. Так, если «американский практицизм» ориентирует фирмы на управление качеством с целевой функцией максимальной прибыли, то для японских фирм характерны установки на увеличение доли рынка, даже если это будет связано с первоначальными потерями части возможной прибыли.

2. Политический аспект.

Поскольку качество определяет **конкурентоспособность** фирм, а в конечном счете и стран, он, естественно, влияет на уровень доходов населения, уровень безработицы и т.д., а следовательно, и на политическую ситуацию внутри страны, а также на международный политический статус **государств**

В то же время и политическая ориентация страны влияет на национальную систему планирования и распределения продукции и услуг. Система централизованного планирования, доминирующая при социалистической ориентации **страны**, и система локального планирования при преобладании частной собственности на средства производства влияет на мотивы улучшения и обеспечения качества и соответствующие рычаги управления качеством.

3. Технический аспект.

Уровень развития техники и качество создаваемых человеком объектов — взаимосвязанные характеристики. С одной стороны, научно-технический прогресс, приводящий к совершенствованию техники, создаст мощную основу для совершенствования качества продуктов. С другой стороны, более высокое качество продукции, услуг, систем информационных и транспортных **коммуникаций** и других компонентов качества жизнедеятельности создадут лучшие предпосылки для ускорения научно-технического прогресса.

4. Социальный аспект.

Данный аспект также следует рассматривать с двух позиций. Высокое качество, как компонент инпотребностей, повышая уровень образованности, интеллектуального развития, благосостояния нации, **разумеется**, влияет на социальную среду, социальный

статус государства. Как правило, понятие «развитая страна» отождествляется с ее возможностями производить конкурентоспособные высококачественные продукты труда и высоким среднестатистическим социальным уровнем нации.

В то же время социальный уровень человека влияет на качество его труда. Можно утверждать, что высококачественные продукты человеческого труда — это творения высокой культуры. Так, например, японцы считают, что высококачественный продукт, созданный трудом человека, — своего рода произведение искусства.

5. Экономический аспект.

Качество от **начала** и до конца напрямую связано с экономикой. Практически все решения в области качества, программы повышения качества, мероприятия по управлению качеством связаны с экономическими затратами и имеют смысл, если приводят к приемлемому для предприятия экономическому эффекту. Поэтому качество должно рассматриваться прежде всего как экономическая категория. На протяжении изучения данной дисциплины мы постоянно будем подтверждать эту истину.

6. Моральный аспект.

Достаточно вспомнить такие компоненты качества жизнедеятельности, как качество познания и развития личности, качество продуктов труда, уровень самовыражения в трудовой деятельности, степень полезности труда, чтобы сделать вывод о наличии **морального** аспекта качества. Американский ученый Дж. Джуран считает, что любое предприятие состоит из двух: первое — полезное, которое выпускает высококачественную продукцию, приобретаемую потребителями и второе — впустую расходующее все виды ресурсов и выпускающее брак («второй завод Джурана»). Если учитывать то, что некачественный труд приводит к излишним затратам ресурсов, энергии, неудовлетворенности и материальным потерям клиентов, то можно сделать вывод о том, что такой труд аморален.

7. Экологический аспект.

По мере повсеместного **ухудшения** экологической обстановки стратегия управления качеством, основанная на попытке удовлетворить краткосрочные потребности клиентов за счет их долгосрочных интересов и благосостояния, с течением времени все в большей степени утрачивает свои позиции. Покупатели становятся все более требовательными, они ищут товары и услуги, безопасные для жизни и здоровья, адаптированные к их долгосрочным запросам, добиваются полноты информации по закупкам, стремятся к расширению потребления экологически чистых продуктов. Они оказывают давление на правительство, побуждая его к усилению контроля и к принятию мер по экологической защите потребителей.

В обществе появляются новые потребности, обуславливающие необходимость в экологически чистых продуктах. Только ориентация на высокое качество процессов, материалов, сырья, комплектующих изделий и готовой продукции позволяет в наибольшей степени удовлетворять требованиям экологической безопасности. Понятия «высококачественный продукт» и «экологически чистый продукт» потребителями во всех странах отождествляются.

Поэтому ответственные за качество менеджеры в большей степени, чем другие руководители, сталкиваются в своей профессиональной деятельности с экологическими проблемами.

Рассмотренные аспекты качества показывают, насколько важно решать проблемы управления качеством. В то же время многоаспектность категории качества определяет сложность и неоднозначность ее философской трактовки. В процессе эволюции качества (рис. 1.7) объективно сложились два альтернативных подхода — две идеологии раскрытия понятия «качество». Первый подход раскрывает качество с позиции «*вещь в себе*», т.е. качество определяется конструктивными внутренними отличиями объекта.

На фирмах, ориентированных на данный подход, применяют при оценке качества объектов понятия «*нижнее качество*» и «*высшее качество*». Основное направление прогресса на подобных предприятиях связано, в первую очередь, с экономией материальных средств. Стоимость продукта здесь отождествляется со стоимостью труда. Цена при этом — в основном субъективный показатель, определяемый зависимостью:

$$Ц = C + NС, \quad (1-1)$$

где:

C — себестоимость;

N — определенный норматив прибыли.

Второй подход раскрывает качество с позиции «*вещь для нас*», т.е. качество определяется внешним проявлением внутренних отличий. Тут на фирмах применяют понятие «*нужное качество*», отражающее взгляд на качество объектов, создаваемых фирмой, клиентов — потребителей данного качества.

Прогресс на таких предприятиях направлен на лучшее удовлетворение постоянно меняющихся запросов потребителей. Стоимость продукта отождествляется с потребительной стоимостью, т.е. с его полезностью для потребителя.

Следовательно, можно сделать вывод, что при этом подходе цена рассматривается как мера, определяющая уравновешенность меж-

ду спросом и предложением. Цена здесь в основном объективный показатель, т.е. основа ценообразования объективна, и прогнозы цен строятся на базе изучения рыночной конъюнктуры.

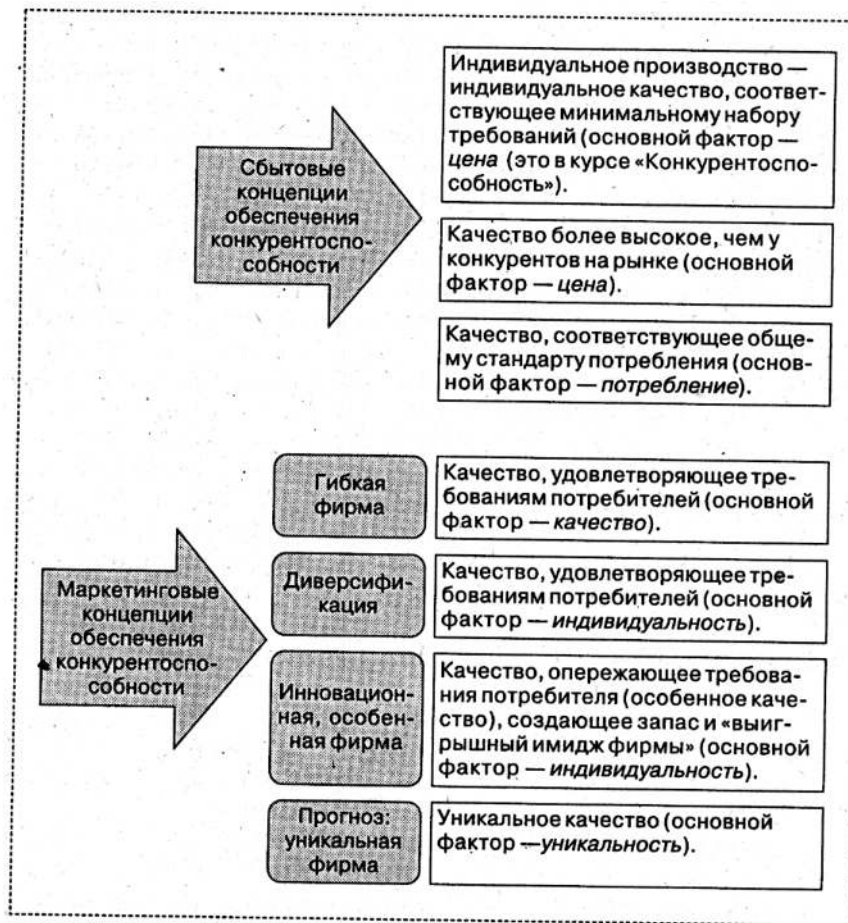


Рис. 1.7. Общая схема эволюции качества

Субъективная сторона ценообразования на таких фирмах связана с их целями и стратегией маркетинга. Таким образом, альтернативные подходы к качеству по существу определяются теми **концепциями**, на которых основывается производственно-коммерческая деятельность предприятия. При сбытовой концепции — это подход с позиции «вещь в себе», а при маркетинговой — «вещь для нас».

1.3. РИСКИ ОРГАНИЗАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С КАЧЕСТВОМ ПРОДУКТОВ ТРУДА

Качество продуктов труда в условиях повышающейся неопределенности конкурентной рыночной среды является причинным фактором резкого роста различных рисков товаропроизводителей. Это позволяет использовать в качестве одного из подходов к проектированию систем управления качеством принцип минимизации соответствующих рисков. Существующие классификации систем предпринимательских рисков не в полной мере отражают аспекты рисков, связанные с качеством продукции (далее для краткости будем называть их квалирисками). Определим риск качества как возможную опасность потерь (ущерба) организации из-за отклонений показателей качества производимых ею продуктов труда от требуемых значений. Особенности таких рисков во многом определяются комплексностью проблемы качества в целом. То качество, которое воспринимается потребителем в процессе использования продукции по назначению, можно сравнить лишь с небольшой видимой частью айсберга. Его же невидимая часть определяется уровнем менеджмента и технологий, качеством разработки и производства, совершенством системы снабжения и многими другими факторами функционирования организации и ее системы управления качеством.

Для иллюстрации комплексности проблем квалирисков на рис. 1.8 приведена система рисков организации, связанных с качеством продукции.

Как видно, они складываются из рисков, проявляющихся внутри предприятия из-за отклонений качества от нормы, и рисков, проявляющихся во внешней по отношению к предприятию сфере — сфере реализации и потребления продукции.

К первой группе относятся риски, связанные с качеством проекта, качеством входных материалов, полуфабрикатов и комплектующих, качеством технологического оборудования, приборов, оснастки и процессов и качеством труда персонала.

Ко второй группе относятся риски, определяющиеся такими факторами, как претензии к качеству продукции со стороны потребителей, снижение оборота продукции на рынках сбыта, причинение вреда окружающей среде, причинение вреда здоровью потребителей, неудовлетворительное функциональное качество.

Существуют следующие основные причины, которые приводят к указанным рискам: ухудшение имиджа фирмы, потеря доли рынка, снижение платежеспособности, снижение инвестиций в

развитие организации, ремонты продукции, ее замена, переделки и повторная обработка, неудовлетворительное сырье и материалы, доводки новой продукции.

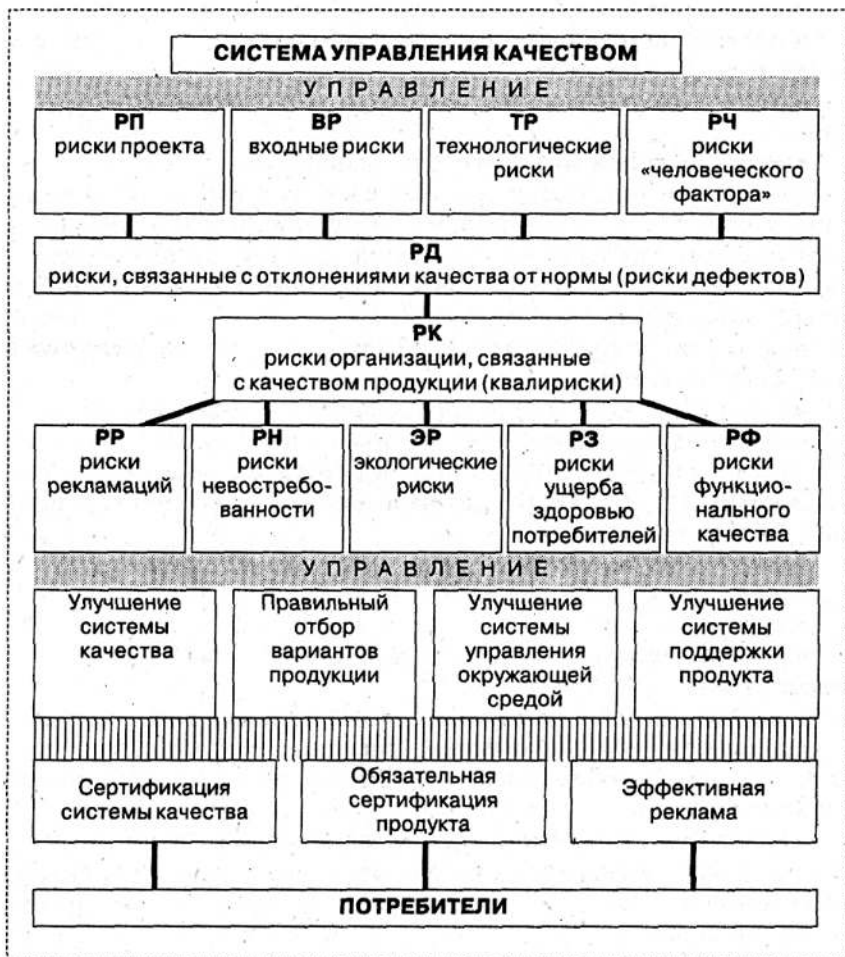


Рис. 1.8. Система рисков организации, связанных с качеством ее продукции

Основные виды ущерба, вызываемого данными рисками, связаны со следующими издержками:

- затраты на сохранение окружающей среды;
- затраты на профилактику здоровья;
- затраты на лечение, моральный ущерб;
- затраты на приобретение;

- дополнительные затраты на использование по назначению;
- судебные издержки;
- издержки, связанные с рекламациями;
- затраты на вынужденный простой;
- затраты на техническое обслуживание (ТО);
- затраты на ремонт;
- дополнительные затраты на изъятие из потребления и утилизацию;
- переход на продукт другого производителя.

Особое значение в современных условиях имеет экологический ущерб, связанный с негативным изменением окружающей среды вследствие ее загрязнения. Он оценивается как затраты общества на восстановление окружающей среды. Данный вид ущерба включает в себя следующие затраты:

- дополнительные затраты общества в связи с изменениями в окружающей среде;
- затраты на возврат окружающей среды в прежнее состояние;
- дополнительные затраты будущего общества в связи с безвозвратным изъятием части дефицитных природных ресурсов.

Для оценки ущерба окружающей среде используют следующие базовые величины:

- затраты на снижение загрязнений;
- затраты на восстановление окружающей среды;
- рыночная цена;
- **дополнительные** затраты из-за изменения качества окружающей среды;
- затраты на компенсацию риска для здоровья людей;
- затраты на дополнительный природный ресурс для разбавления сбрасываемого потока до безопасной концентрации загрязняющего вещества.

Ущерб обществу от загрязнения окружающей среды проявляется в деятельности отдельных объектов, оказывающихся под его воздействием:

- население;
- объекты жилищно-коммунального и промышленного хозяйства;
- сельскохозяйственные угодья;
- водные ресурсы;
- лесные ресурсы.

Для каждого объекта влияния анализируются и учитываются элементы дополнительных расходов (табл. 1.1).

Экологический ущерб можно определить по **детализированным** элементам воздействия и укрупненно по сферам воздействия.

Детализированный расчет базируется на данных объекта-аналога, фактических статических материалах, экспертных оценках. В целях уменьшения экологических рисков необходимо строго соблюдать требования обязательной сертификации.

На рис. 1.8 представлены также элементы, которые должны включаться в системы управления качеством для минимизации основных видов рисков, связанных с качеством продуктов труда. На основании вышерассмотренного можно сделать вывод, что организация системы управления качеством, обеспечивающей снижение первой группы квалирисков, позволяет уменьшать себестоимость производства продуктов труда, а второй группы — повышать конкурентоспособность продукции.

Таблица 1.1

Элементы дополнительных расходов, связанные с риском загрязнения окружающей среды

Объект влияния	Элементы дополнительных расходов
Население	Медицинское обслуживание, оплата лечебных отпусков, компенсация невыходов на работу, страхование жизни людей, транспортные расходы по доставке в опасные зоны.
Жилищно-коммунальное хозяйство и промышленное хозяйство	Ремонт и содержание зданий, уборка территорий, износ рабочей одежды, содержание зеленых насаждений, износ транспорта, ремонт и содержание металлоконструкций.
Сельскохозяйственные угодья	Потери потенциально возможного урожая, транспортные расходы по доставке урожая.
Водные ресурсы	Потери потенциально возможного улова рыбы, обеспечение населения водой .
Лесные ресурсы	Потери продуктивности леса (древесина, ягоды, грибы и т.п.), тушение пожаров.

Рассмотрим методы анализа рисков, относящихся к первой группе. Возникновение данных рисков определяется наличием большей или меньшей неопределенности в достижении оптимальных значений качества продукции, возникающей по причине неидеального качества технологических процессов.

Как известно, стабильность технологического процесса характеризуется степенью разброса его выходного параметра от своего номинального значения. Следовательно, для оценки степени

риска такого процесса, связанного с качеством изготавливаемой с его применением продукции, необходимо вычислить характеристики, которые определяют стабильность технологического процесса.

Рассмотрим последовательность статистической оценки степени рисков, связанных с качеством изготовления продукции.

Прежде всего определяем средневзвешенное значение анализируемого параметра, являющегося причинным фактором риска:

где:

Π_i — i -е значение анализируемого параметра;

P_i — вероятность появления i -го значения данного параметра.

Вероятность P_i определяется по формуле:

$$P_i = \frac{K_i}{\text{и}} \quad (1-3)$$

где:

K_i — число случаев повторения i -го значения параметра;

и — общее количество анализируемых значений параметра.

Далее определяем дисперсию значений анализируемого параметра:

$$\sigma^2 = \sum (\Pi_i - \bar{\Pi})^2 P_i \quad (1-4)$$

Используя значение найденной дисперсии, определяем стандартное отклонение ожидаемого значения анализируемого параметра от его среднего значения:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (1-5)$$

где D — дисперсия значений анализируемого параметра.

Чем больше величина стандартного отклонения, тем выше неопределенность появления того или иного значения параметра и, следовательно, выше степень риска, связанного с тем, что необходимое (нужное) значение параметра не будет получено.

Для сравнения различных вариантов решений с разным ожидаемым результатом и разным риском можно использовать коэффициент вариации:

$$Y = \Pi, \quad (1-6)$$

Значение коэффициента вариации характеризует размер риска на единицу ожидаемого результата. Следовательно, вариант, имеющий наименьшее значение y , и следует выбирать как наименее рискованный (с меньшим относительным риском). Рассмотрим пример.

В табл. 1.2 приведены полученные в процессе технического контроля значения параметра, характеризующего качество аналогичных процессов изготовления определенного продукта. Задача: оценить данные процессы с точки зрения возможных рисков, связанных с качеством выпускаемой продукции, и выбрать наименее рискованный из них.

Очевидно, степень риска некачественного изготовления продукта в рассматриваемом примере определяется уровнями стабильности данных процессов.

Таблица 1.2

Значения параметра, характеризующего качество процессов изготовления продукта

Цехи	Значения выходного параметра процесса при контроле															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	5	7	4	5	6	3	2	5	8	9	5	6	8	7	9	2
Ц₂	5	7	5	7	4	5	3	4	9	6	7	6	5	6	3	7

Используя рассмотренную выше методику статистической оценки степени рисков, решим поставленную задачу. Найдем средневзвешенное значение выходного параметра процесса. Вычисленные по формуле (1.3) величины P , приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Значения P_i

Цехи	Значения P_i для соответствующих i -х значений параметра															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	0,25	0,125	0,062	-	0,125	0,062	0,125	-	0,125	0,125	-	-	-	-	-	-
Ц₂	0,25	0,25	-	-	0,125	-	0,125	-	0,062	0,187						

чит, более рискованными с точки зрения степени финансовых рисков. Однако сложность копирования таких нововведений позволяет получать предприятиям в случае их успешного внедрения долговременные стратегические преимущества над конкурентами.

Коммерческие нововведения требуют относительно меньших инвестиций в технологии, а потому характеризуются меньшими рисками, связанными с первоначальными затратами. Однако такие инновации проще копируются, что приводит к возрастанию других видов рисков — коммерческих рисков не востребоваемости продукции из-за ответных действий конкурентов.

Значение планирования рассматриваемых экономических рисков заключается в оценке опасности того, что цели, поставленные по внедрению новых технологий и продуктов труда, могут быть полностью или частично не достигнуты в связи с неопределенностью как внешней, так и внутренней среды. Выявление факторов данных рисков, оценка степени их влияния на обновления позволяют разработать перечень мер, уменьшающих эти риски.

Целью такого анализа является определение степени влияния варьируемых факторов на финансовый результат проекта инновации.

Экономическими факторами инновационных рисков являются следующие:

1. Неустойчивость спроса;
2. Появление альтернативного продукта;
3. Снижение цен конкурентами;
4. Увеличение производства у конкурентов;
5. Рост налогов;
6. Рост цен на сырье, перевозки;
7. Зависимость от поставщиков, отсутствие альтернатив;
8. Изношенность оборудования;
9. Нестабильность качества сырья;
10. Новизна технологий;
11. Отсутствие резерва мощностей;
12. Недостаток оборотных средств.

Для комплексной оценки степени инновационных рисков (K_r) необходимо определить значимость каждого из указанных факторов риска (k_i) и степень риска (C_i) по каждому фактору (i) нового проекта:

$$K_r = \sum k_i \times C_i. \quad (1-7)$$

Решения о выпуске новых товаров сложны и рискованны, но они чрезвычайно важны для выживания и развития фирмы. Ус-

корение технологических изменений только подчеркивает эту возможность.

В заключение следует отметить, что в связи с возрастающей конкуренцией, решая проблемы эффективности управления качеством, организации все в большей степени должны учитывать важнейшие аспекты квалирисков, значимость которых непрерывно возрастает. В современных условиях фирме невозможно обходиться без высокорискованных **технологических** обновлений. Однако при правильной стратегии минимизации рассмотренных рисков и финансовой политики новые технологии могут принести фирме существенные стратегические преимущества в борьбе с конкурентами.

Рассмотренные темы позволяют сделать вывод о том, что качество как объект управления представляет собой сложную многоаспектную систему. Оно определяется специфическими показателями и характеристиками, которыми необходимо управлять для того, чтобы удовлетворять постоянно растущие запросы потребителей, обеспечивая успех своего предприятия на рынках сбыта.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называется качеством?
2. Что понимается под качеством продуктов труда, **продукции**, услуги?
3. В чем сущность национального **аспекта** качества?
4. В чем сущность политического аспекта качества?
5. В чем сущность технического аспекта качества?
6. В чем сущность экономического аспекта качества?
7. В чем сущность социального аспекта качества?
8. В чем сущность морального аспекта качества?
9. Каковы основные законы развития общества и объективные тенденции, требующие новых подходов к качеству как социально-экономической категории?
10. Что означает понятие «второй завод Джурана»?
11. Каковы этапы эволюции качества?
12. В чем разница подходов к качеству с позиций «вещь в себе» и «вещь для нас»? Как при этом меняются концепции бизнеса?
13. Что называется квалирисками?
14. В чем особенности квалирисков?
15. Что определяет комплексность проблем квалирисков?
16. Что включает в себя система рисков организации, связанных с качеством его продукции?

17. Какие риски качества проявляются внутри организации из-за отклонений качества от нормы?
18. Какие риски качества проявляются во внешней по отношению к предприятию сфере — сфере реализации и потребления продукции?
19. Какие основные виды ущерба вызываются рисками качества?
20. Что определяет экологический ущерб, связанный с неудовлетворительным качеством?
21. Какие затраты составляют экологический ущерб, связанный с неудовлетворительным качеством?
22. Какие базовые величины используют для оценки ущерба окружающей среде?
23. Устранение каких видов квалирисков позволяет уменьшать себестоимость производства продуктов труда?
24. Какие факторы влияют на степень риска, связанного с качеством изготовления продукции?
25. Как зависят риски предприятия от степени обновления продукции и технологии?

Глава 2

ОЦЕНКА И ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА

2.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КВАЛИМЕТРИИ

Попытки научного подхода к оценке качества предпринимались давно. Так, еще в 1930 г. немецкий доктор-инженер К. Комментц установил для кораблей, предназначенных для мелководья, что всякое уменьшение осадки судов на 1% приводит к повышению **цены** на 0,6%. Несколько более сложным у него оказалось влияние вместимости судна и других параметров качества. Было составлено много таблиц, графиков, позволяющих на основе параметров качества обосновывать и прогнозировать цены.

Позже в голландском журнале *«International shipbuilding progress»* на основании дальнейших исследований были опубликованы поправки к индексу цен в зависимости от параметров качества судов (1957, № 37).

Далее появились работы Дж. Ван Эттингера (США), Дж. Ситтига (Нидерланды), А.В. Гличёва, Г.Г. **Азгальдова** (Россия) и многих других ученых, посвященные различным аспектам оценки и оптимизации качества.

Сформировалось новое научное направление, получившее название «квалиметрия». Это слово происходит от сочетания латинских терминов *«qualitas»* — «качество» и *«metro»* — «мера». Соответственно, квалиметрия — отрасль науки, изучающая и реализующая методы количественной оценки качества.

В современной практической деятельности менеджеров предприятий, связанных с различными направлениями бизнеса, возникает широкий круг задач, эффективное решение которых возможно на основе оценки качества тех или иных объектов. Чтобы представить их актуальность, достаточно назвать следующие:

- оценка вариантов услуг или товаров, которые наиболее целесообразно предлагать определенным рынкам сбыта;
- разработка политики продукта;
- выбор наиболее выгодных рынков для приобретения необходимых для функционирования фирмы объектов;
- отбор рынков для реализации (продаж) услуг или товаров;

- прогнозирование доли рынка, оборота, прибыли фирмы на основе сравнения конкурентоспособности продуктов-конкурентов;
- оценка и отбор кандидатур при приеме на работу, продвижениях по службе;
- разработка требований к качеству процессов и их оценка;
- отбор и оптимизация каналов рекламирования;
- оценка уровня продуктов и систем обеспечения качества при их сертификации и многие другие.

Квалиметрия как отрасль науки выступает в виде взаимосвязанной системы теорий (рис. 2.1.). Кратко охарактеризуем основные **из них**.

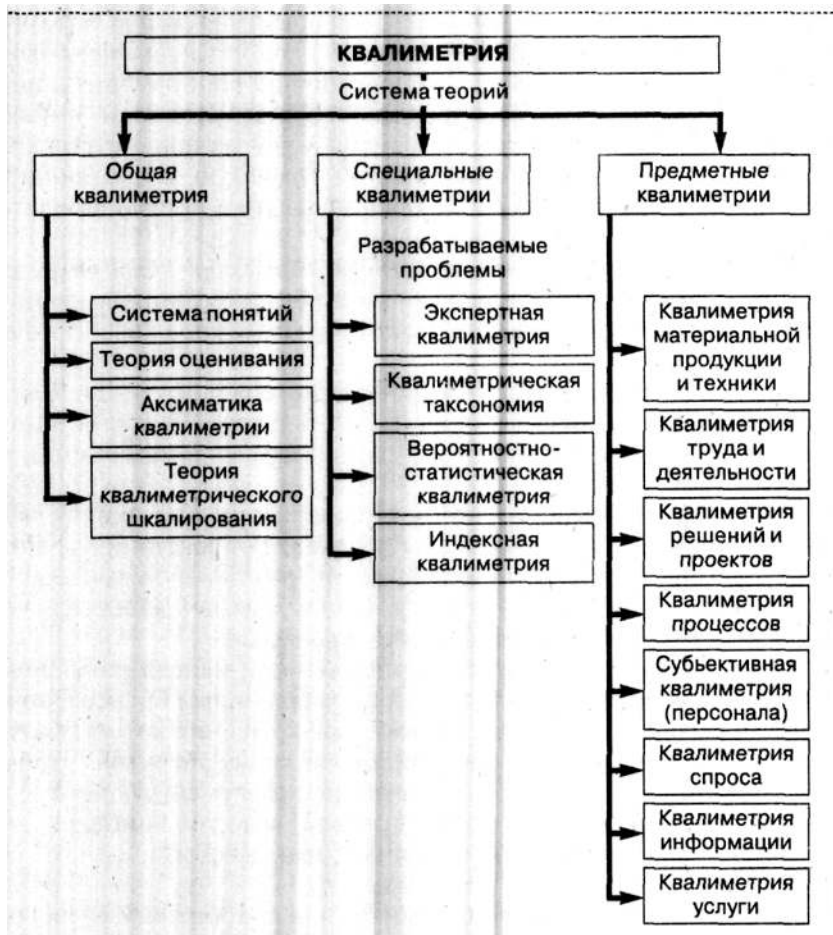


Рис. 2.1. Структура квалиметрии

1. Общая **квалиметрия** — в ней разрабатываются **общетеоретические** проблемы:

- система понятий (терминология);
- теория оценивания (законы и методы);
- аксиоматика квалиметрии (аксиомы и правила);
- теория квалиметрического **шкалирования** (методы ранжирования, оценки значимости параметров).

2. Специальные квалиметрии — в них рассматриваются модели и **алгоритмы** оценки, точность и достоверность оценок:

- экспертная квалиметрия;
- квалиметрическая таксономия (таксономия — теория классификации и систематизации сложноорганизованных объектов, имеющих обычно иерархическое строение от греческих слов: «taxis»: расположение, строй, порядок, **«nomos»** — закон);
- вероятностно-статистическая квалиметрия (методы оценки на основе теории вероятностей и математической статистики);
- индексная квалиметрия (использование теорий индексов в оценке качества).

3. Предметные квалиметрии — по предмету (объекту) оценивания:

- квалиметрия продукции (в том числе услуг) и техники;
- квалиметрия труда и деятельности;
- квалиметрия решений и проектов;
- квалиметрия процессов;
- субъектная квалиметрия (персонала);
- квалиметрия спроса;
- квалиметрия информации.

Как видим, квалиметрия включает в себя теорию оценки качества любых объектов (создаваемых, используемых, влияющих на субъект). Таким образом, предмет квалиметрии — как количественные, так и неколичественные методы оценивания качества (вкусно — невкусно, более или менее приятный запах и т.д.).

Оценка уровня качества объектов представляет собой совокупность операций, включающую выбор номенклатуры **показателей** качества, определение их численных значений, а также значений базовых, относительных и комплексных показателей с целью принятия решений в области управления качеством. Данное определение включает в себя ряд новых понятий, требующих пояснения.

Уровень качества объектов — это мера соответствия качества оцениваемого объекта качеству какого-то другого объекта, выбранного за эталон **сравнения**. Таким образом, в квалиметрии уровень качества является **относительной мерой**, результатом оценивания, системой значений мер качества объекта, определенной на

основе соотнесения с базовыми (эталонными) значениями мер. Показатель качества объекта — количественная характеристика свойств, входящих в состав качества объекта, рассматриваемая применительно к определенным условиям жизненного цикла объекта. Объект, с которым сравнивается оцениваемый объект, носит название **базового**, а его показатели качества называются базовыми показателями. Показатели качества — одно из важнейших понятий квалиметрии. При оценке качества некоторые из них выступают как аргументы, другие как функции. Структура основных общих показателей качества приведена на рис. 2.2. В связи с тем что в квалиметрии применяется ряд специфических терминов, требующих однозначного толкования, еще в 1979 г. был разработан специальный стандарт **ГОСТ 15467-79 «Качество продукции. Термины»**.



Рис. 2.2. Классификация показателей качества

Не нарушая его концепцию, приведем определения, относящиеся к основным продуктам деятельности предприятий — материальной продукции и услугам.

Свойство продукции (услуги) — объективная особенность продукции (услуги), проявляющаяся при ее создании, эксплуатации, использовании по назначению или потреблении (оказание услуги). Например, точность, надежность, своевременная поставка.

Для объективной оценки качества объекта необходимо охарактеризовать его свойства количественно. Для этого по аналогии с показателем качества объекта применяют показатель качества продукции (услуги) — количественную характеристику свойства продукции (услуги), входящего в состав ее качества, рассматриваемую применительно к определенным условиям жизненного цикла объекта {для продукции — к определенным условиям ее создания, эксплуатации или потребления, для услуги — к определенным ус-

ловиям ее разработки и оказания, для **процесса** — к определенным условиям его подготовки и проведения).

Показатели качества продуктов по количеству характеризующих свойств могут быть разделены на единичные и комплексные.

Единичный показатель качества относится только к одному из свойств объекта. Например, коэффициент нелинейных искажений (характеризует *линейность*); вероятность безотказной работы {*безотказность*}; средний срок хранения {*сохраняемость*}.

Как и при измерении, при любом виде оценивания нужен эталон сравнения (при измерении длины мы обычно используем метр, при измерении веса — килограмм и т.д.). Для этой же цели в калиметрии используют *базовый показатель качества* — показатель качества объекта, принятый за эталон при сравнительных оценках качества. Базовые показатели могут быть как единичными, так и комплексными.

Одно из свойств объекта может характеризовать и *относительный показатель качества* — отношение показателя качества оцениваемого объекта к базовому показателю качества, выраженное в относительных единицах.

Комплексный показатель качества — показатель качества объекта, относящийся к нескольким его свойствам. Этот показатель позволяет в целом характеризовать качество объекта или группу его свойств. Например, коэффициент готовности позволяет одновременно оценить и безотказность, и ремонтпригодность изделия. Он определяется по формуле:

$$K_i = \frac{T}{T + T_B}, \quad (2-1)$$

где:

T — средняя наработка на отказ;

T_B — среднее время восстановления (математическое ожидание времени восстановления).

Пусть циклы работы изделия распределены во времени (как показано на рис. 2.3). При этом $T_1 = 10$ ч, $T_2 = 12$ ч и $T_3 = 20$ ч — периоды использования изделия по назначению, а $T_{B1} = 1$ ч, $T_{B2} = 2$ ч и $T_{B3} = 3$ ч — периоды **восстановления** его работоспособности.

$T_1 \quad T_{B1} \quad T_2 \quad T_{B2}$

Рис. 2.3. Циклы работы изделия

Тогда

средняя наработка на отказ: $T = \frac{T + T + T}{3} = \frac{42}{3} = 14$ ч;

среднее время восстановления: $T_{\text{в}} = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} = \frac{4}{3} = 1,33$ ч.

Следовательно, $K_F = \frac{14}{14 + 1,33} = 0,91$.

Комплексный показатель качества КГ — это вероятность того, что изделие в любой момент времени будет работоспособно (применяется для оценки качества рейсовых автобусов, такси и т.д.). Это пример одного из видов комплексных показателей качества — так называемого *группового комплексного показателя качества*, т.е. показателя качества, относящегося к группе свойств объекта.

Разновидностью комплексного показателя качества является **интегральный** показатель качества, отражающий отношение суммарного полезного эффекта от использования объекта по назначению (П) к затратам на создание и использование объекта по назначению (З):

$$K_{\text{и}} = \frac{П}{З} \quad (2-2)$$

Пусть, например, буровые установки N1 и N2 имеют одинаковые параметры, кроме тех, которые приведены в табл. 2.1. Наша задача выбрать из них экономически более выгодную.

Таблица 2.1

Параметры	N1	N2
Суммарная глубина проходки до капитального ремонта	$H_1 = 100 \times 103 \text{ м}$	$H_2 = 400 \times 103 \text{ м}$
Стоимость	30 млн руб.	160 млн руб.
Затраты на эксплуатацию	60 млн руб.	170 млн руб.

Найдем интегральные показатели качества для первой (И₁) и второй (И₂) установок.

Для первой установки

$$I_1 = \frac{H_1}{Z_1 + Z_2} = \frac{100 + 60}{30 + 60 + 103}$$

Для второй установки соответственно

$$И_2 = 1,2 \times 10^{-1}.$$

Следовательно, на основе проведенной интегральной оценки экономически более выгодно приобрести вторую установку. Разумеется, в рассмотренном примере мы упростили задачу. В реальной практике при таких оценках приходится учитывать значительное количество показателей, многие из которых могут быть противоречивыми и сложными для оценки. В таких случаях используют обобщенные показатели качества, позволяющие сделать комплексную оценку реальной.

Обобщенный показатель качества — это показатель качества, относящийся к такой совокупности свойств объекта, по которой принято решение оценивать его качество в целом. Как правило, это так называемые существенные свойства.

Рассмотрев основные понятия в области квалиметрии, перейдем к изучению конкретных показателей и методов оценки уровня качества.

2.2. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ КАЧЕСТВА,

Разнообразие задач и объектов оценки уровня качества определяет применение различных методов и подходов к оцениванию. Это привело к разработке многообразных, нередко противоречивых классификаций. Рассмотрим наиболее распространенные из них, не противоречащие друг другу и имеющие практическое значение. Прежде всего все возможные методы оценки уровня качества делятся на две группы: дифференциальной оценки и комплексной оценки.

Дифференциальная оценка — простейший вид оценки уровня качества. Она применима в трех случаях.

1. Если все показатели, характеризующие существенные свойства **оцениваемого** объекта, больше (некоторые из них могут быть равны) соответствующих показателей базового объекта. В этом случае уровень качества оцениваемого объекта выше, чем базового.

2. Если все показатели, характеризующие существенные свойства оцениваемого объекта, меньше (некоторые из них могут быть равны) соответствующих показателей базового объекта. В этом случае уровень качества оцениваемого объекта ниже, чем базового.

3. Если все показатели, характеризующие существенные свойства оцениваемого объекта, равны соответствующим показателям базового объекта. В этом случае уровень качества оцениваемого объекта равен уровню качества базового объекта.

Очевидно, в этих простейших случаях можно обойтись парным сравнением аналогичных показателей качества объектов.

Сложнее оценить уровень качества таких объектов, у которых соотношения показателей качества не соответствуют ни одной из трех указанных выше закономерностей. В этих случаях используют комплексную оценку, включающую в себя дифференциальную оценку только как один из многих этапов.

С точки зрения целей и используемых для оценки показателей методы оценки уровня качества классифицируются в соответствии со схемой, приведенной на рис. 2.4. В соответствии с ней все подобные методы могут быть разделены на два вида: методы *прямого счета* и *параметрические методы*. Методы прямого счета обеспечивают получение конечного экономического результата, позволяющего принять экономически обоснованное решение.



Рис. 2.4. Классификация методов оценки качества

В свою очередь, возможны два подхода к оцениванию экономического результата.

Во-первых, с позиции экономической эффективности для субъекта, создающего качество. В этом случае определяется полезный экономический эффект для производителя, связанный с созданием и реализацией оцениваемого качества объекта. Далее рассчитываются затраты, необходимые для создания и реализации данного качества. Итог оценки определяется эффективностью, получаемой на основании сравнения указанного эффекта с затратами на его достижение.

Принципиально отличается *второй подход* к оценке качества методом прямого счета. При этом определяется полезный эффект для потребителя от создаваемого и реализуемого качества. Окончательная оценка качества здесь осуществляется путем сравнения данного эффекта не с затратами создателя качества и его продавца, а с полными затратами потребителя данного качества, включающими в себя как цену купли-продажи, так и все затраты потребителя, связанные с использованием объекта по назначению. В дальнейшем указанные выше полные затраты потребителя будем называть «*ценой потребления*». Как видно из сказанного, при втором подходе качество как бы оценивается «с позиции потребителя». Фирмы, применяющие такой подход при отборе качества, с которым целесообразно выходить на рынки сбыта, как правило, в конечном счете добиваются наибольших успехов, даже «недобирая» возможных доходов на начальных этапах выхода на рынки.

Вторая группа методов оценки, как видно на **рис. 2.4**, носит название параметрических. С учетом специфики оцениваемых параметров эти методы подразделяются на расчетные и экспертные. *Расчетные методы* позволяют более точно оценивать уровень качества объектов, однако **они** могут быть применены для оценки так называемых *жестких параметров*. К данным параметрам относятся такие, которые могут быть измерены соответствующими приборами и рассчитаны на основе формул, отражающих объективные закономерности. Например, среднее время обслуживания в ресторане является «жестким» параметром, характеризующим одну из сторон качества данной услуги, поскольку он может быть получен путем измерений с помощью обычных часов.

Экспертные методы оценки уровня качества применяются для оценки так называемых *мягких параметров* качества. К данным параметрам относятся такие, которые не могут быть измерены приборами и рассчитаны по формулам, отражающим объективные закономерности. Пример таких параметров — эстетические параметры, характеризующие внешний вид объекта.

Рассмотренные нами методы оценки уровня качества могут применяться как в отдельности, так и в различных сочетаниях. Наиболее универсальной и широко применяемой является *комплексная оценка уровня качества*.

Рассмотрим алгоритм данной оценки. Поскольку оценка уровня качества — совокупность операций, связанных с определением численного значения уровня качества объектов, можно оценивание качества рассматривать как особый тип функции управления, направленной на формирование ценностных суждений об

объекте оценки. Рассмотрим схему, определяющую логическую последовательность операций при комплексной оценке уровня качества объекта (рис. 2.5). Приведенный на данном рисунке алгоритм включает в себя десять следующих этапов.

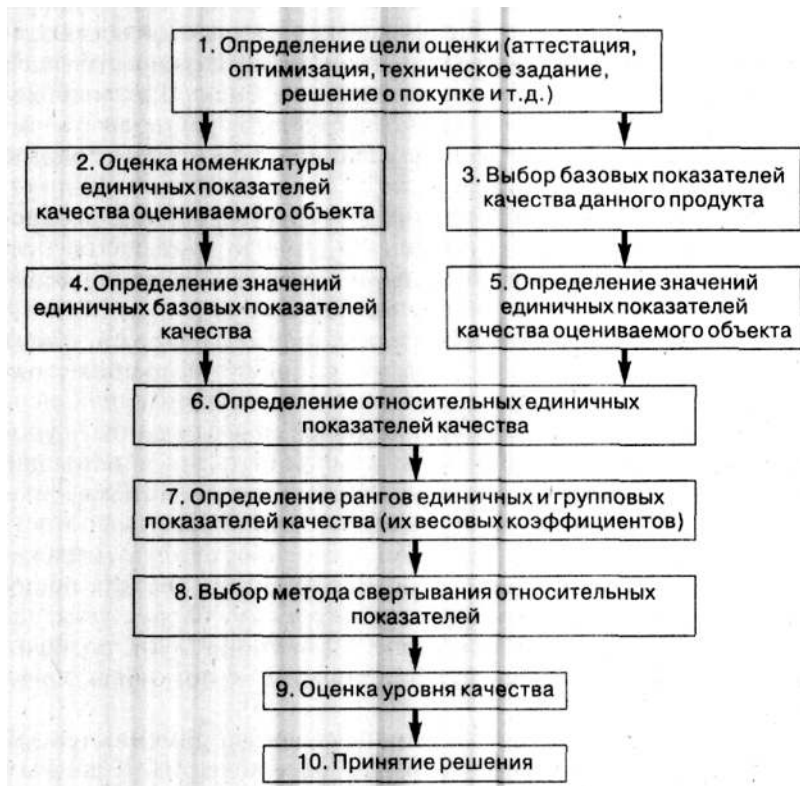


Рис. 2.5. Алгоритм комплексной оценки уровня качества объекта

1. Определение цели оценки. Оценка уровня качества объектов может проводиться в разных целях. В зависимости от цели оценки меняются подходы к выбору показателей качества, базовых объектов и т.д. Так, например, при оценке качества продукции на этом этапе возможно решение следующих задач:

- определить существенные для клиента показатели качества продукта;
- определить значимость для клиентов каждого из существенных показателей качества;

- определить наиболее целесообразные эталонные показатели **качества**.

При этом важная задача маркетинговых исследований — собрать необходимую Достоверную информацию для достижения этих целей.

2. Выбор номенклатуры единичных показателей качества оцениваемого объекта. Качество большинства объектов включает в себя значительное количество показателей, большинство из которых незначительно влияет на общую оценку. Причем в зависимости от целей набор таких показателей может существенно меняться.

Если оценивается продукция, **показатели** для оценки выбирают из технической документации на данную продукцию (техническое задание, проект, техническое усовершенствование, стандарт и другой нормативно-технический документ). Аналогично поступают при оценке уровня качества услуги. При сомнениях в правильности определения показателей проводят опросы клиентов, исследования продуктов фирм-конкурентов и т.п.

3. Выбор базовых показателей качества. Обычно данные показатели подбираются на основе выбора базового образца (образцов) **объекта**. Базовые образцы должны относиться к объектам, аналогичным по назначению и условиям применения.

4. Определение значений единичных базовых показателей качества. За базовые значения показателей качества образцов-эталонов могут быть **приняты**:

- прогнозируемые показатели качества продукции (услуги), представляющей перспективный национальный или мировой уровень качества;

- показатели качества продукции (услуги), рекомендуемые международными организациями по качеству;

- показатели качества существующих мировых и национальных **объектов**;

- прогрессивные показатели качества стандартов, техническое задание, техническое усовершенствование и т.д.

5. Определение значений единичных показателей качества оцениваемого объекта.

Данные значения должны объективно характеризовать оцениваемый объект и могут определяться на основе испытаний и измерений, экспертизы, из технического задания, технического усовершенствования объекта, соответствующих стандартов и т.п.

6. Определение относительных единичных показателей качества. Относительные единичные показатели качества определяют по одной из следующих формул:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i6}}, \quad (2-3)$$

или

$$q_i = \frac{P_{i6}}{P_i}, \quad (2-4)$$

где:

q_i — относительный единичный показатель качества;

P_i — численное значение единичного i -го показателя качества оцениваемого объекта;

P_{i6} — численное значение i -го показателя качества базового образца (базового показателя качества).

Формула (2-3) используется, когда увеличению P_i соответствует улучшение качества (повышение уровня качества объекта), т.е. показатель q_i **должен** увеличиваться при улучшении качества. Например, данную формулу применяют при оценке срока службы объекта, его производительности, КПД.

Формула (2-4) используется, когда увеличению P_i соответствует снижение уровня (ухудшение) качества. Например, ее применяют при оценке себестоимости, трудоемкости, нелинейных искажений.

Мы фактически рассмотрели первую фазу комплексной оценки качества объектов, которая носит название дифференциальной оценки качества продукции. Дифференциальная оценка качества может позволить сделать окончательные выводы в следующих случаях:

- Когда все $q_i > 1$. Это означает, что оцениваемый объект имеет более высокое качество, чем базовый.
- Когда все $q_i \leq 1$. Это означает, что оцениваемый объект имеет менее высокое качество, чем базовый.
- Когда все $q_i = 1$. Это означает, что качество оцениваемого объекта равно качеству базового.

Если одни $q_i > 1$, другие $q_i < 1$, то возникает неопределенность и необходимы следующие этапы оценки.

7. Определение рангов показателей качества (их весовых коэффициентов). Различные свойства объекта по-разному оказывают влияние на его качество в целом. Например, точность хода часов значительно «важнее» с точки зрения их качества в целом, чем чистота полировки наружной поверхности, прилегающей к руке. Следовательно, и показатели качества, и относительные показатели качества должны учитываться при определении комплексного уровня качества объекта с определенными поправками — так на-

зывается весовыми коэффициентами (K_m). Как правило, при их определении должно соблюдаться правило: «сумма всех весовых коэффициентов должна равняться единице», т.е.

$$\left(\sum_{m=1}^n K_m\right) = 1 \quad (2-5)$$

8. Выбор метода свертывания показателей. Свертывание мер качества (комплексирование) — их объединение (агрегирование), осуществляемое по тому или иному закону. Во всех случаях, когда имеется возможность выявления характера взаимосвязей между учитываемыми показателями, следует определить функциональную зависимость, в наибольшей степени соответствующую объективной корреляции показателей. При степенной зависимости применяют свертывание с помощью среднего геометрического, при экспоненциальной — среднего гармонического и т.д.

$$Q = f(n, q_i, k_m), \quad (2-6)$$

где:

Q — комплексный обобщенный показатель, характеризующий уровень качества продукции;

q_i — относительный i -й показатель качества изделия;

k_m — коэффициент весомости m -го единичного показателя качества P_n ;

n — число оцениваемых показателей качества;

$f(\dots)$ — применяемая функция свертывания.

Часто точную функциональную зависимость найти не удастся, тогда используют одну из двух зависимостей:

а) комплексный средневзвешенный арифметический показатель (если для всех показателей справедливо $q_i > 0,5$)

$$Q_{ap} = \sum_{i=1}^n (k_m r q_i); \quad (2-7)$$

б) комплексный средневзвешенный геометрический показатель (если хотя бы один $q_i < 0,5$)

$$Q_{ap} = \prod_{i=1}^n q_i^{k_m}. \quad (2-8)$$

При этом в формулах (2-7) и (2-8), как уже указывалось, должно соблюдаться условие

$$\sum_{m=1}^n k_m = 1. \quad (2-9)$$

9. Оценка уровня качества. После выбора метода сведения относительных единичных показателей переходят к вычислениям комплексного уровня качества Q , который в зависимости от примененных показателей может характеризовать как качество объекта в целом, включая его экономические и многие специфические параметры, так и отдельные стороны объекта, например, его технический уровень. Очевидно, это зависит от целей оценки и от особенностей объекта оценки.

Например, для оценки технического уровня часов используют «оценочное число» (Q). Этот показатель определяют по формуле:

$$Q = a_1 q_1 + a_2 q_2 + a_3 q_3, \quad (2-10)$$

где:

q_1 — относительный показатель изохронной погрешности P_1 (определение точности хода при различной величине заводки часов);

q_2 — относительный показатель позиционной погрешности P_2 (определение точности хода при различном пространственном положении часов);

q_3 — относительный показатель температурной погрешности P_3 ;

a_1, a_2, a_3 — весовые коэффициенты, равные $a_1=0,12$; $a_2=0,08$; $a_3=0,8$.

Пусть у оцениваемого изделия: $P_1 = 0,12$ сек/сут; $P_2 = 0,15$ сек/сут; $P_3 = 0,3$ сек/сут, а у базового образца: $P_{1б} = 0,18$ сек/сут; $P_{2б} = 0,17$ сек/сут; $P_{3б} = 0,28$ сек/сут.

Тогда:

$$P_1 = 0,12 \quad (2-11)$$

$$(2-12)$$

$$\bar{P}_3 = 0,3 = 0,93. \quad (2-13)$$

Определим комплексный показатель, характеризующий технический уровень оцениваемых часов — оценочное число:

т.е. технический уровень оцениваемых часов выше технического уровня базового образца.

10. Принятие решения. Это заключительный этап, логически вытекающий из цели оценки. Во-первых, необходимо решить, на-

сколько приемлем результат (допустима ли точность и достоверность оценки). Если он не соответствует предъявляемым требованиям, может быть принято решение о проведении повторной оценки, дополнительных исследований для получения новой информации и т.д. Если же результат достаточно объективен, в зависимости от целей оценки принимаются соответствующие решения. Например, если целью оценки качества нескольких возможных вариантов услуги являлся отбор того, который в наибольшей степени отвечает запросам клиентов фирмы, то вариант качества, получивший наибольшую оценку, может быть принят как основной.

Особое место в оценке уровня качества объектов занимают экспертные методы. Наряду с оценкой «мягких» параметров качества наиболее широко данные методы используются при решении проблем определения весовых коэффициентов и ранжировании априорной информации. Поскольку методология применения экспертных методов **едина**, рассмотрим их использование при решении проблем ранжирования.

Ранжированием называется расположение в ряд факторов, явлений, свойств, показателей качества, предметов труда и т.п. (далее — *объектов ранжирования*) в порядке возрастания или убывания какого-либо присущего им признака **путем** присвоения им определенно-го **ранга** — числа натурального ряда. Ранжирование — один из методов экспертных оценок, когда относительная значимость объектов устанавливается присвоением чисел натурального ряда, определяющих порядок (место) каждого объекта в исследуемой совокупности. Это позволяет выбрать наиболее предпочтительные объекты.

При ранжировании эксперт должен расположить предложенные ему объекты в порядке, который ему представляется наиболее рациональным, и приписать каждому из них числа натурального ряда. При этом *ранг 1* получит наиболее предпочтительный объект, а *ранг N* — наименее предпочтительный. Следовательно, порядковая шкала, получаемая в результате ранжирования, должна удовлетворять условию равенства числа рангов *N* числу ранжируемых объектов *n*.

Таким образом, сумма рангов *SN*, полученная в результате ранжирования объектов, будет равна сумме чисел натурального ряда, т.е.

$$S_n = \sum_{i=1}^n a_i = 0,5n(n+1),$$

где

a_i — ранг *i*-го объекта;

1;2;3...i...n — число ранжируемых объектов.

Каждый эксперт должен самостоятельно проверить правильность ранжирования по этой **формуле**, особенно если им проставлялись дробные и связанные ранги.

Точность или надежность ранжирования зависят от многих факторов, в том числе от профессиональной и квалиметрической компетентности экспертов, их объективности, деловитости, заинтересованности в результатах ранжирования, а также от числа ранжируемых объектов. Чем меньше ранжируемых объектов, тем точнее ранжирование, так как, с точки зрения эксперта, они более *«различимы»*. Поэтому количество ранжируемых объектов n не должно быть больше 20, а наиболее надежна эта процедура, когда $n < 10$.

Надежность и точность ранжирования определяются степенью согласованности мнений экспертов. Чем согласованность больше, тем надежнее и точнее результаты ранжирования. Информация, полученная от экспертов при ранжировании, должна подвергаться математико-статистической обработке с целью определения степени согласованности их мнений.

Расчет степени согласованности мнений экспертов, вычисление коэффициентов весомости ранжируемых объектов без применения современных вычислительных средств требует больших затрат времени. В настоящее время математические расчеты, как правило, **осуществляют с** применением ЭВМ.

2.3. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ТРУДА

Рассмотрим основные показатели качества, которые могут использоваться в практической деятельности работников фирм при оценке качества различных объектов. Начнем рассмотрение с наиболее объемной номенклатуры показателей, которые применяются при оценке качества продукции. Следует отметить, что многие из них могут с успехом использоваться и при оценке качества различных видов услуг.

Показатели качества продуктов

Показатели качества продуктов могут быть разделены на следующие девять групп:

1. **Показатели** назначения.
2. Показатели надежности.
3. Показатели технологичности.
4. Эргономические показатели.

5. Эстетические показатели.
6. Показатели стандартизации и унификации.
7. Патентно-правовые показатели.
8. Экономические показатели. -
9. Критические показатели.

Рассмотрим каждую из них.

1. Показатели назначения.

Показатели назначения определяют полезный эффект от использования продуктов по назначению и область их использования. Как правило, это «жесткие» показатели качества. К ним относятся показатели, используемые для классификации по назначению, характеризующие конструкцию объекта, его техническое совершенство, состав, структуру и транспортабельность. Например, коэффициент полезного действия, динамический диапазон, вес, габариты.

2. Показатели надежности.

Надежность — свойство объекта выполнять установленные функции, сохраняя свои показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени.

Надежность — это сложное свойство. Показатели надежности характеризуют безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность объекта.

а) Характеристики безотказности.

Безотказность — свойство объекта сохранять свою пригодность к использованию по назначению в течение заданного времени. С точки зрения надежности объекты бывают двух типов.

Невосстанавливаемые объекты — это изделия, процессы, системы и т.п., не подлежащие восстановлению после отказа (в связи с невозможностью или нерентабельностью). Для них используются следующие характеристики безотказности:

X (θ — интенсивность отказов или вероятность отказа неремонтируемого объекта в единицу времени;

T — время безотказной работы объекта (наработка до первого отказа).

Восстанавливаемые объекты — это изделия, процессы, системы и т.п., подлежащие восстановлению после отказа. Для данных объектов используются следующие характеристики безотказности:

Ω — параметр потока отказов, характеризующий среднее количество отказов восстанавливаемого объекта в единицу времени;

H — наработка на отказ — среднее время использования по назначению восстанавливаемого объекта между двумя соседними отказами.

б) Характеристика ремонтпригодности.

Ремонтпригодность — это приспособленность продукта к предупреждению, обнаружению и устранению отказа. Данная характеристика относится только к восстанавливаемым объектам. Ее показатель — *среднее время восстановления* ($T_{\text{в}}$).

Среднее время восстановления определяется как среднее арифметическое от периодов времени, затраченных на восстановление работоспособности продукта после его отказов.

в) Характеристика сохраняемости.

Сохраняемость — свойство продукта поддерживать свои параметры в течение заданного срока.

Показатель, характеризующий данное свойство, — *средний ресурс* ($R_{\text{ср}}$). Он определяется как среднее арифметическое от периодов времени, в течение которого продукты, аналогичные оцениваемому, сохраняют все показатели существенных свойств в заданной норме.

г) Характеристика долговечности.

Долговечность — свойство продукта длительно сохранять способность использования по назначению до своего предельного состояния. При этом под предельным понимается такое состояние продукта, при котором его дальнейшее использование по назначению или невозможно, или нерентабельно.

Показатель, характеризующий долговечность, — *срок службы* ($T_{\text{с}}$), представляет средний срок использования объекта по назначению до его *морального старения* или *износа*.

3. Показатели технологичности.

Данные показатели характеризуют эффективность конструкторско-технологических решений для обеспечения высокой производительности труда при создании и восстановлении объектов.

Например, для продукции это:

а) *коэффициент сборности* ($K_{\text{сб}}$), определяемый по формуле:

$$K_{\text{сб}} = \frac{Q_{\text{с}}}{Q_{\text{о}}}, \quad (2-15)$$

где:

$Q_{\text{с}}$ — количество специфицируемых составных частей;

$Q_{\text{о}}$ — общее число составных частей.

$K_{\text{сб}}$ показывает, каков удельный вес составных частей, для которых существуют отработанные технологические процессы, в общем числе составных частей объекта.

б) *коэффициент использования материала* ($K_{\text{и.м}}$), определяемый как:

$$K \quad - \quad (2-16)$$

где:

Q_m — суммарный вес материала в изделии;

$Q_{изд}$ — общий вес материала в изделии;

в) удельная трудоемкость (q_u), определяемая по формуле:

$$q_u = \frac{T}{B}, \quad (2-17)$$

где:

T — общая трудоемкость производства;

B — основной показатель качества продукции (показатель, имеющий наибольшее значение, вес).

Следует отметить, что коэффициент сборности изделия также характеризует простоту монтажа изделия. В тех случаях, когда составные части существенно отличаются друг от друга по весу или по стоимости, определяют коэффициент сборности соответственно отношением веса специфицируемых составных частей к общему весу изделия или стоимости специфицируемых составных частей к стоимости изделия в целом.

Коэффициент использования рациональных материалов позволяет определить, в какой степени в конструкции объекта применены технически и экономически выгодные виды материалов.

Удельные показатели трудоемкости производства показывают удельную трудоемкость производства, относящуюся к одному из основных параметров, входящих в состав показателей назначения.

4. Эргономические показатели.

Эргономические показатели характеризуют систему «**субъект-объект-среда**». Классификация эргономических показателей приведена на рис. 2.6. В соответствии с ней эргономические показатели делятся на следующие основные группы:

а) гигиенические показатели — характеризуют соответствие объекта гигиеническим условиям жизнедеятельности и работоспособности человека;

б) антропометрические показатели — характеризуют соответствие объекта размерам и форме человеческого тела;

в) физиологические и психофизиологические показатели — характеризуют соответствие объекта физиологическим свойствам человека и особенностям функционирования его органов чувств;

г) психологические показатели — характеризуют соответствие объекта психологическим особенностям человека.

Обычно приходится оценивать, как решаются в объекте проблемы и общей компоновки рабочего места оператора, и исполнения отдельных органов управления. Очевидно, это нужно учи-

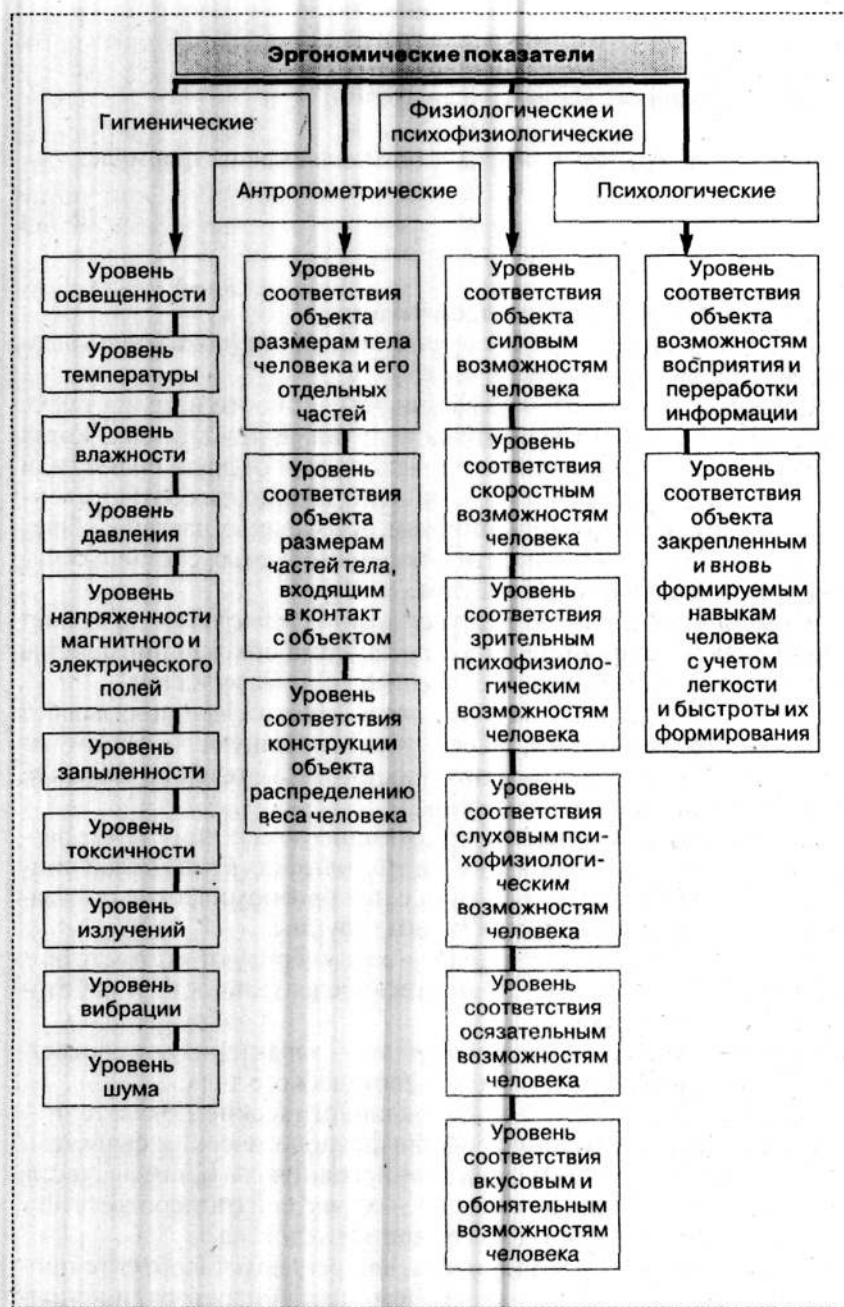


Рис. 2.6. Классификация эргономических показателей

тивать при оценке уровней качества объектов, для которых эргономические свойства существенны.

5. Эстетические показатели.

Эстетические показатели характеризуют художественность, выразительность и оригинальность формы объекта, гармоничность и целостность конструкции, соответствие формы и конструкции объекта среде и стилю, цветовое и декоративное решение объекта, художественное решение упаковки.

Основной закон художественного конструирования можно формулировать следующим образом: неразрывная связь функции, конструкции и формы, или иначе: единство функционального, конструктивного и эстетического. Рассмотрим основные эстетические показатели.

а) Информационная выразительность.

Данный показатель характеризует следующие свойства объекта:

- возможность объекта **отражать** в форме различные социальные-эстетические идеи и представления (**знаковость**);
- наличие в форме изделия совокупности признаков, обуславливающих его отличие, непохожесть на подобные изделия, но в то же время подчиненных основному композиционному замыслу (**оригинальность**);
- отражение в форме устойчивых черт, определяющих соответствие изделия современному уровню общественного и культурного развития или конкретному функциональному комплексу (**стилевое соответствие**);
- выявленность в форме отдельных признаков, характеризующих эстетические взгляды сегодняшнего дня (**соответствие моде**).

б) Рациональность формы.

Характеризует выявление в форме объекта выполняемой им функции, конструктивного решения, особенностей технологии и примененных материалов (**функционально-конструктивная приспособленность**); особенностей работы с объектом (**целесообразность**).

в) Целостность композиции.

Показатель характеризует рациональность использования композиционного решения объекта, согласованность и соразмерность его формы (**масштабность, пропорциональность, ритмичность** и т.п.). Целостность композиции включает следующее:

- выяснение логики построения формы объекта в соответствии с его назначением (**организованность объемно-пространственной структуры**);
- выявление в форме объекта его реальной структуры и закономерностей конструктивного решения (**тектоничность**);
- обеспечение выразительности формы с помощью нюансировки ее частей и целого (**пластичность**);

- характерность очертания формы объекта в целом и деталях, а также элементов знаковой информации (*графическая прорисованность формы*);

- взаимосвязь и сочетание цветов (*цветовой колорит*).

г) Совершенство производственного исполнения объекта.

Данный показатель характеризует **его** товарный вид и определяется качеством выполнения видимых элементов формы, качеством покрытий, отделкой поверхностей, чистотой выполнения сочленений, округлений и сопряжений, а также их соответствием *художественно-конструкторскому замыслу*, четкостью исполнения фирменных знаков и указателей, сопроводительной документации и информационных материалов.

6. Показатели стандартизации и унификации.

Показатели стандартизации и унификации характеризуют удельный вес стандартных и унифицированных элементов.

Составные элементы в изделии могут быть следующими:

1) *стандартными*, создаваемыми на основе международных, региональных и национальных стандартов;

2) *унифицированными*, создаваемыми на основе стандартов фирм;

3) *оригинальными*, создаваемыми только для одного изделия;

4) *заимствованными*, спроектированными как оригинальные для конкретного изделия и примененными в двух и более изделиях.

Основные показатели для оценки уровня стандартизации и унификации следующие:

а) Коэффициент унификации (показывает удельный вес стандартных унифицированных и заимствованных элементов):

$$K_y = \frac{\sum G_{ст} + \sum G_{ун} + \sum G_3}{\sum G_j}, \quad (2-18)$$

где:

$\sum G_{ст}$ — количество стандартных элементов в объекте;

$\sum G_{ун}$ — количество унифицированных элементов в объекте;

$\sum G_3$ — количество заимствованных элементов в объекте;

$\sum G_j$ — общее количество элементов в объекте.

б) Коэффициент применяемости (показывает, какова доля наименований унифицированных ($\sum H_{ун}$), стандартных ($\sum H_{ст}$) и заимствованных (ЕЯ,) элементов в общем количестве наименований ($\sum H_j$) элементов в изделии):

$$A_{пр} = \quad (2-19)$$

в) Коэффициент повторяемости:

$$K_{\text{повт}} = \frac{\sum G}{\sum H}, \quad (2-20)$$

где:

G — общее количество элементов в объекте;

H — общее количество наименований элементов в изделии.

Если стоимости элементов резко отличаются, то коэффициент унификации рассчитывают по формуле:

$$K_y = \frac{\sum_{i=1}^n C_i G_i + \sum_{j=1}^m C_j G_j + \sum_{t=1}^s C_t G_t}{\frac{\sum C}{\sum G}}, \quad (2-21)$$

где:

G_i — количество стандартных i -х элементов в объекте;

C_i — стоимость i -го элемента;

n — общее число стандартных элементов объекта;

G_j — количество унифицированных j -х элементов в объекте;

C_j — стоимость j -го элемента;

m — общее число унифицированных элементов в объекте;

G_t — количество заимствованных элементов в объекте;

C_t — стоимость t -го элемента;

s — общее число заимствованных элементов в объекте.

7. Патентно-правовые показатели.

Патентно-правовые показатели делятся на показатели патентной защиты и показатели патентной чистоты.

Показатель патентной защиты ($\Pi_{\text{пз}}$) характеризует количество и весомость новых отечественных изобретений, реализованных в данном объекте, т.е. характеризует степень защиты объекта принадлежащими отечественным ученым и организациям авторскими свидетельствами России и **патентами** за рубежом (на российские изобретения). Рассчитывается по формуле:

$$\Pi_{\text{пз}} = \Pi_{\text{пз1}} + \Pi_{\text{пз2}}, \quad (2-22)$$

где:

$\Pi_{\text{пз1}}$ — показатель защиты объекта авторскими свидетельствами России;

$\Pi_{\text{пз2}}$ — показатель защиты объекта патентами за рубежом, принадлежащими российским ученым и организациям.

$$\frac{\sum_{i=1}^n K_i N_i}{N},$$

где:

K — коэффициент весомости /-и составной части объекта, защищенной авторскими свидетельствами России;

n — число составных частей, защищенных авторскими свидетельствами России;

N_i — количество i -х составных частей объекта;

N — общее количество составных частей объекта.

$$\Pi_{пз2} = K_{в} \frac{\sum_{j=1}^m K_j N_j}{N}, \quad (2-24)$$

где:

$K_{в}$ — коэффициент весомости, зависящий от числа стран, в которых получены патенты, и важности этих стран для экспорта объекта или продажи лицензий;

K_j — коэффициент **весомости** j -й составной части объекта, защищенной принадлежащими ученым и организациям России патентами за рубежом;

m — число составных частей, защищенных принадлежащими ученым и организациям России патентами за рубежом;

N_j — количество j -х составных частей;

K_i , K_j и $K_{в}$ **определяются** экспертным методом.

Показатель патентной чистоты ($\Pi_{пч}$) характеризует возможность беспрепятственной реализации объекта на рынках сбыта.

$$\Pi_{пч} = K_{в} \frac{N - \sum_{i=1}^r K_i N_i}{N}, \quad (2-25)$$

где:

N_i — количество i -х составных частей объекта, подпадающих под действие патентов в данной стране (по r -й группе значимости) и незащищенных приобретением этих патентов;

K_i — коэффициент значимости **i -тых** составных частей объекта;

S — общее число t -х составных частей объекта (число групп значимости).

8. Экономические показатели.

Экономические показатели могут быть разделены на две группы. Первую назовем условно-внутренними для фирмы, вторую — условно-внешними (рис. 2.7).

Условно-внутренние экономические показатели качества продуктов включают в себя показатели, связанные с экономикой предприятия: себестоимость оцениваемых продуктов, рентабель-

ность, экономический эффект и эффективность их создания и реализации, срок окупаемости и т.п.

Условно-внешние экономические показатели качества продуктов включают в себя показатели, связанные с потребителем, его *первоначальными затратами на приобретение, транспортировку, установку и наладку* объекта, а также все виды затрат потребителей при **его** использовании по назначению. Отметим, что мы рассматриваем **все** возможные виды таких затрат. Для конкретных продуктов они могут быть представлены значительно меньшим набором показателей.

9. Критические показатели.

Данная группа показателей, как правило, используется при создании правовой оболочки рынка. Это особая группа показателей, принадлежность к которой определяется тем, какие из показателей приводятся в обязательных стандартах, законах стран пребывания, директивах международных организаций и т.д. *Критические показатели* делятся на три группы:

- показатели, определяющие требования по охране окружающей среды;
- показатели, определяющие требования по безопасности человека;
- показатели, определяющие требования, связанные с защитой технических объектов от повреждений и нарушением их нормального функционирования.

С данными показателями мы еще встретимся в последующих разделах. Здесь же только отметим, что они подвергаются обязательной сертификации.

Показатели качества услуги

Рассмотренная выше структура показателей качества продуктов в полной мере применима при оценке качества продукции. Многие из этих показателей, а также методология их определения могут использоваться при оценке качества услуг. Однако услуги — весьма специфический вид продуктов труда, отличающийся **большой разнообразностью и неоднородностью**. Это не позволяет создать приемлемую полную классификацию показателей качества услуг так, чтобы ее можно было применить при оценке качества любого вида услуг.

В связи с этим рассмотрим особенности как показателей, используемых при оценке качества услуги, так и самого процесса такой оценки.

К основным отличиям данных показателей относятся следующие:

- качество услуг трудно оценить численно;
- клиент, потребитель услуги сам является участником технологии ее выполнения;

- мала достоверность предварительной аттестации качества услуги;
- услуги не складываются, оперативно реализуются, сразу получаются клиентом;
- услуги не могут иметь чисто материальный вид;
- применительно к конкретному клиенту нельзя сначала попробовать качество услуги (испытать), а потом вновь ее правильное оказание;
- качество услуги, как правило, комплексно, т.е. важно качество каждой подуслуги.

В связи с этим для услуг существует специфический набор показателей качества:

1. *Качество материальных элементов*, используемых при оказании услуги.
2. *Надежность оказываемой услуги* (например, при оказании банковской услуги — гарантированность получения вклада клиентом).
3. *Своевременность* — обеспечение предоставления услуги строго в нужное клиенту время.
4. *Полнота* — предоставление клиенту услуги в полном объеме.
5. *Социально-психологический показатель*, определяющий вежливость по отношению к клиенту, его комфортность, т.е. гибкость и предусмотрительность **сотрудников**, степень гармоничной увязки с оперативными запросами и пожеланиями клиентов.
6. *Доступность* — возможность клиентов без дополнительных проблем воспользоваться предлагаемой ему фирмой услугой.
7. *Коммуникабельность* — обеспечиваемая фирмой, предоставляющей услугу, возможность простых и оперативных информационных и материальных обменов.
8. *Безопасность*, т.е. гарантирование того, что предлагаемая услуга не причинит вреда жизни и здоровью клиента, будет безвредна для окружающей среды.

Особенности показателей качества услуги связаны со специфичностью оценки ее качества клиентом в процессе оказания услуги. На рис. 2.7 приведен процесс оценки качества услуги.

Как видно из данного рисунка, клиент, оценивая предоставляемую услугу, сравнивает ее фактическое качество с тем, которое им ожидалось. Как правило, потенциальный потребитель услуги осознанно обращается именно к данному производителю услуг. В его сознании под действием собственного опыта или опыта других лиц, рекламы и оценок в различных источниках информации создается определенный *имидж ожидаемой услуги*.

Именно от того, в какой степени фактическое качество услуги будет соответствовать данному имиджу, и будет зависеть, как «оце-

нит ее качество клиент», останется он постоянным клиентом данной фирмы или в дальнейшем обратится к ее конкурентам. Все это необходимо учитывать, оценивая качество услуги при ее разработке и совершенствовании.

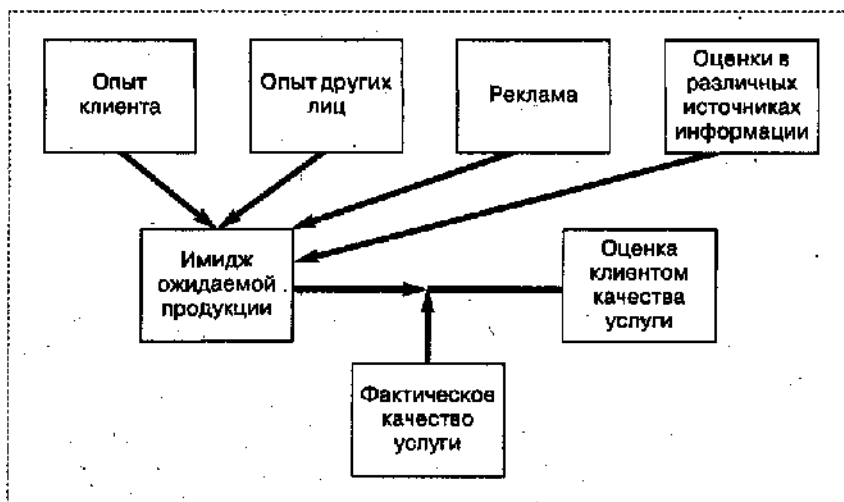


Рис. 2.7. Реальный процесс оценки качества услуги

2.4. ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА

Рассматривая проблемы оценки качества объектов, мы отмеча-ли, что «жесткие» параметры качества, как правило, определяют-ся в процессе измерений. Сегодня практически нет ни одной обла-сти человеческой деятельности, где все более интенсивно не ис-пользовались бы результаты измерений. Так, например, в 1996 г. в России эксплуатировалось около 800 млн средств измерений. Для любой стадии управления (а это основное содержание труда менед-жера) — анализа, прогнозирования, планирования, контроля, регу-лирования — огромное значение имеет достоверная информация о качественном состоянии объектов (процессов, условий, продуктов, средств проектирования, производства и контроля и т.д.).

Как правило, такая информация может быть получена только путем правильно проведенных **измерений**. Развитие естественных наук, научные достижения, технические новинки сегодня также немыслимы без измерений.

Это определяет современное значение *метрологии* — отрасли науки, изучающей и реализующей методы измерения качества,

методы и средства обеспечения их единства и способы достижения требуемой точности. Приведем основные определения, используемые в метрологии.

Измерение — это нахождение значения физической величины, характеризующей качество, опытным путем с помощью специальных технических средств.

Здесь в понятие «нахождение значения **физической** величины, характеризующей качество» (далее — *величины*) включается и математическая обработка результатов измерения (естественно, если это требуется).

Результатом измерения называют значение величины, характеризующей качество, найденное путем ее измерения.

Наблюдением при измерениях называют экспериментальную операцию, выполняемую в процессе измерений качества, в результате которой получается одно значение из группы значений величины, подлежащих совместной обработке для получения результата измерения.

Результат наблюдения — это значение величины, полученное в результате наблюдения. На рис. 2.8 приведен фрагмент процесса измерений, наглядно показывающий взаимосвязь между данными **понятиями**.



Рис. 2.8. Процесс измерений

В целях достижения достоверных результатов измерений существует их метрологическое обеспечение. На рис. 2.9 раскрывается понятие «*метрологическое обеспечение*».

Метрологическое обеспечение — это установление и применение научных, нормативно-технических и организационных основ, технических средств, правил и норм с целью достижения единства и требуемой точности (достоверности) измерений качества, необходимых для количественной оценки объектов ноосферы и происходящих в них явлений.

Таким образом, главная цель метрологического обеспечения — достижение высокого качества измерений. Качество измерений оценивается двумя основными показателями: точностью измерений и единством измерений. Рассмотрим их подробнее.

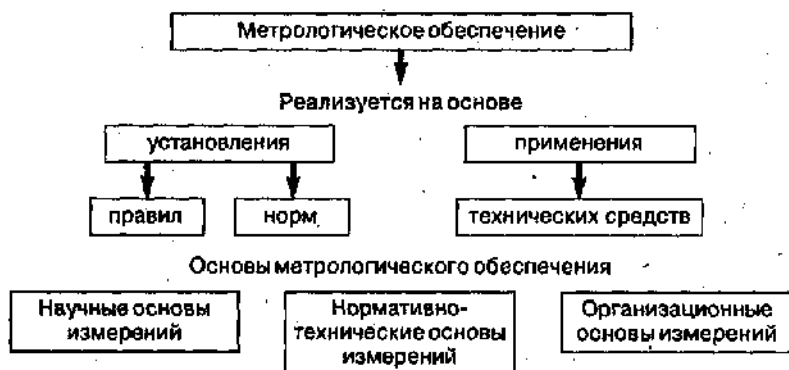


Рис. 2.9. Раскрытие понятия «метрологическое обеспечение»

Точность измерений — это показатель качества измерений, отражающий близость их результатов к истинному значению измеряемой величины.

Истинное значение измеряемой величины ($ЗВ_{ист}$) — ее значение, идеально качественно и количественно отражающее соответствующее свойство объекта. Это внутреннее свойство объекта, никогда не известное экспериментатору. То есть истинное значение измеряемой величины получить в процессе даже самых точных из реально существующих измерений невозможно. Любое измерение характеризуется погрешностью.

Погрешность измерения — это отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины (рис. 2.10).

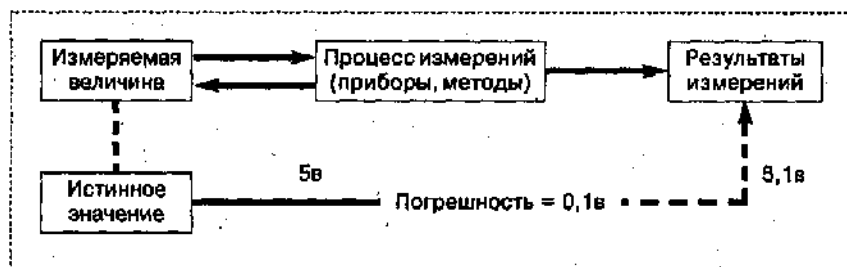


Рис. 2.10. Процесс оценки погрешности измерения

Погрешности измерений включают в себя составляющие двух типов: *систематическую* и *случайную*.

Систематическая составляющая погрешности измерений — такая составляющая, которая остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях одной и той же величины.

В табл. 2.2 приведен пример результатов измерений, содержащих систематическую составляющую погрешности.

Таблица 2.2

Пример систематической составляющей погрешности

Полученные данные	N измерений							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Результат	20,00	20,01	20,02	20,03	20,05	20,07	20,10	20,18
Погрешность	0	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,1	0,18

В данном примере истинное значение измеряемой величины равно 20,0.

Случайной составляющей погрешности измерений называется такая составляющая, которая изменяется случайным образом (по значению и знаку) при повторных измерениях одной и той же величины. В табл. 2.3 приведен пример результатов измерений, содержащих систематическую составляющую погрешности.

Таблица 2.3

Пример случайной составляющей погрешности

Полученные данные	N измерений					
	1	2	3	4	5	6
Результат	20,01	19,99	20,10	19,95	20,05	20,03
Погрешность	+0,01	-0,01	+0,1	-0,05	+0,05	+0,03

В данном примере истинное значение измеряемой величины также равно 20,0.

Остановимся подробнее на понятии «физическая величина».

Физическая величина — это особое свойство качества физического объекта. Физической величиной (далее — *величиной*) называется свойство, общее в качественном отношении многим физическим объектам, но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта. Например, быстроедействие, надежность,

масса, скорость и т.д. — это величины. Поэтому не **следует** употреблять термин «*величина*» для выражения количества рассматриваемого свойства. Например, неверны понятия «*величина надежности*», «*величина скорости*», поскольку надежность и скорость — сами являются величинами. В этих случаях следует говорить о «*размере величины*» или «*значении величины*» (значении скорости).

Размером величины называют количественное содержание в **данном** объекте свойства, соответствующего понятию величины, а *значением величины* — оценку величины в виде некоторого числа принятых для нее единиц. Например, 220 В — это значение напряжения, 220 — числовое значение.

Результат измерения в общем виде записывают в форме, называемой основным уравнением измерения:

$$X = N(x), \quad (2-26)$$

где:

X — измеряемая величина;

N — числовое значение **измеренной** величины;

x — единица физической величины.

Наряду с истинным значением измеряемой величины следует различать действительное и измеренное значения величины.

*Действительным значением измеряемой величины (**ЗВ_д**)* называют найденное экспериментальным путем значение, настолько близкое к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо **него**.

*Измеренным значением измеряемой величины (**ЗВ_{изм}**)* называют значение искомой величины, найденное экспериментальным путем.

Очевидно, основной целью обеспечения качества измерений является снижение погрешности максимальным приближением значения **ЗВ_{изм}** к истинному значению измеряемой величины **ЗВ_{ист}**. Только при соблюдении определенных требований к измерениям может быть измеренное значение принято за действительное, т.е. можно считать, что с определенной точностью справедливо равенство:

$$\mathbf{ЗВ_{изм}} = \mathbf{ЗВ_{д}}. \quad (2-27)$$

Второй важнейшей характеристикой качества измерений является *единство измерений* — такое состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, размеры соответствуют единицам, воспроизводимым эталонами, а погрешности результатов измерений не выходят за установленные пределы. То есть единство измерений обеспечивает сопоставимость

результатов измерений, выполненных в различное время, в различных местах, разными средствами и методами.

Единство измерений характеризуется двумя показателями: сходимостью измерений и воспроизводимостью измерений.

Сходимость измерений — это показатель качества измерений, отражающий **близость** друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях одной и той же измеряемой величины (рис. 2.11).



Рис. 2.11. Сходимость измерений

Воспроизводимость измерений — это показатель качества измерений, отражающий близость друг к другу результатов измерений одной и той же измеряемой величины, выполняемых в различных условиях (в разное время, в различных местах, разными методами). На рис. 2.12 иллюстрируется эта характеристика.



Рис. 2.12. Воспроизводимость измерений

На уровне и предприятий, и государств принимаются специальные меры для обеспечения единства измерений качества. Для этого создаются особые средства измерений — эталоны. Существуют три вида средств **измерений**: эталоны, образцовые средства измерений и рабочие средства измерений.

Эталоны — это официально утвержденные средства измерений, обеспечивающие воспроизведение и (или) хранение единицы физической величины с целью передачи ее размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений.

Образцовые средства измерений — это средства измерений, служащие для поверки по ним других, нижестоящих средств измерений.

Рабочие средства измерений — это средства измерений, **применяемые** в практической деятельности фирм (кроме поверки).

Поверка средств измерений — это определение особо уполномоченным метрологическим органом погрешностей средств измерений и установление их пригодности к применению; Для обеспечения единства измерений в странах существуют специальные уровни поверочной схемы (рис. 2.13).

Как видно из рисунка, поверочная схема реализуется с помощью первичных эталонов, специальных эталонов, вторичных эталонов, образцовых и рабочих средств измерений.

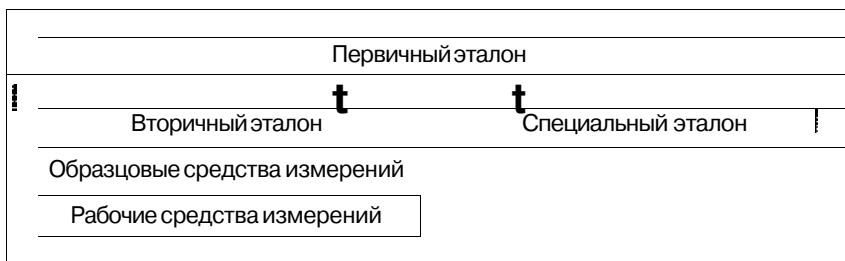


Рис. 2.13. Уровни поверочной схемы

Первичные эталоны — это официально утвержденные эталоны, они носят название государственных эталонов и обеспечивают воспроизведение единицы физической величины с наивысшей точностью.

Специальный эталон обеспечивает воспроизведение единицы физической величины в специальных условиях и в этих условиях заменяет первичный эталон, например, эталоны единицы переменного напряжения для определенных диапазонов частот (20 Гц — 30 МГц (ГОСТ 8.184-7); 30 МГц - 3000 МГц (ГОСТ 8.072-82)).

Вторичный эталон — это эталон, для которого размер воспроизводимой им единицы физической величины устанавливают по первичному эталону.

Таким образом, обеспечивается регулярная поверка всего парка имеющихся в стране средств измерений, что позволяет эффективно реализовать единство измерений широкого парка измерительных приборов, используемых различными предприятиями и организациями **на** территории государства. Аналогичные принципы обеспечения единства измерений применяются и при международном экономическом сотрудничестве.

Итак, мы рассмотрели основные вопросы, связанные с оценкой и измерением качества, что позволяет перейти к следующим разделам, посвященным управлению качеством.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что означает понятие «качество продукции»?
2. Что означает понятие «качество услуги»?
3. Что называется показателем качества?
4. Что называется единичным показателем качества?
5. Что называется базовым показателем качества?
6. Что называется относительным показателем качества?
7. Что называется комплексным показателем качества?
8. Что называется групповым показателем качества?
9. Что называется обобщенным показателем качества?
10. Что называется индексом качества?
11. Что называется уровнем качества?
12. Какие группы показателей определяют качество продукции?
13. Какие группы показателей определяют качество услуги?
14. Какие методы применяются для оценки качества?
15. Что такое «жесткие» и «мягкие» показатели качества?
16. В чем особенность оценки «жестких» и «мягких» показателей качества?
17. Какова последовательность комплексной оценки качества?
18. В чем особенность оценки качества услуги?
19. Что определяет качество измерений?
20. Что называется случайной погрешностью измерений?
21. Что называется систематической погрешностью измерений?
22. Какие показатели определяют единство измерений?
23. Как определяется сходимость измерений?
24. Как определяется воспроизводимость измерений?
25. Какие существуют эталоны?
26. Каковы уровни поверочной схемы?

Глава 3

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

3.1. РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ

Развитие систем управления качеством продолжается непрерывно начиная со времен зарождения производства. Однако в начальный период, когда возникало ремесленничество и практически отсутствовала конкуренция, производители, контролируя качество работы на собственном производстве, стремились решать при этом свои внутренние задачи.

По мере усиления конкуренции на рынках сбыта развивались противоречия между внутренними и внешними целями изготовителя. С одной стороны, производитель был заинтересован в решении таких проблем, как снижение производственных расходов, достижение максимальной прибыли, с другой стороны, он стремился к расширению доли рынка, оборота и, следовательно, к обеспечению конкурентоспособности своей продукции. А поскольку конкурентоспособность товара прежде всего определяется тем, каким «видит» его качество потребитель, то по существу указанные противоречия с течением времени все в большей степени решались в пользу последнего.

На ведущих фирмах непрерывно совершенствовались системы управления качеством продукции. Были разработаны **различные** модели таких систем. Этапы развития систем управления качеством характеризуют последовательно разработанные модели Фейгенбаума, **Эттингера—Ситтига** и Джурана, названные по именам их авторов: американцев — А. Фейгенбаума и Дж. Джурана; и европейцев — Дж. Эттингера и Дж. Ситтига.

На начальном этапе управления качеством акцент делался на техническом контроле конечного продукта. В 70-х гг. XIX в. родилась идея **стандартного** качества — изделия собирались не из подогнанных друг к другу деталей, а из деталей, случайно выбранных из партии, т.е. взаимозаменяемых. Г. Форд применил сборочный конвейер и перевел входной контроль комплектующих из сборки в те производства, где они изготавливались. Он создал также независимую от производства службу технического контроля.

Американский ученый У. Тейлор предложил концепцию системного подхода на основе кадрового менеджмента, разделения ответственности, научного нормирования труда, иерархической структуры управления организацией.

Итог первого этапа развития систем качества может характеризоваться моделью системы управления качеством А. Фейгенбаума. Графически она изображается в виде треугольника, боковые стороны которого делятся на пять частей горизонтальными линиями (рис. 3.1). Каждая часть, в свою очередь, подразделяется вертикальными линиями, что образует в общей сложности во всех пяти частях 17 участков (функций). В их основе лежит контроль качества.

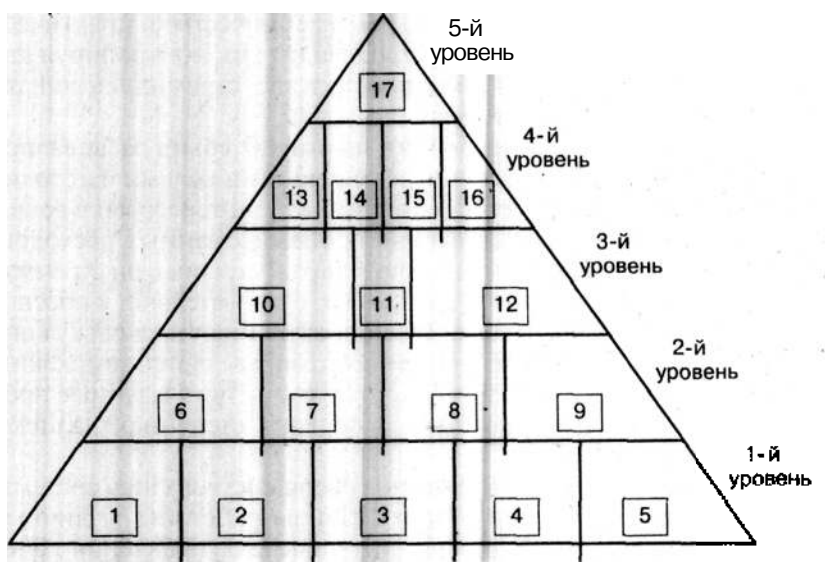


Рис. 3.1. Модель Фейгенбаума

На рис. 3.1 цифрами обозначены следующие функции. Первый уровень (подготовка к проектированию):

- 1 — выбор методов контроля качества;
- 2 — оценка качества продукции различных поставщиков;
- 3 — разработка планов приема материалов и оборудования;
- 4 — контроль измерительных приборов;
- 5 — предварительная оптимизация затрат на качество.

Второй уровень (проектирование системы обеспечения качества):

- 6 — планирование системы обеспечения качества;

7 — испытание прототипов изделий, определение уровня их надежности;

8 — оценка эффективности различных методов контроля;

9 — анализ стоимости затрат на обеспечение качества.

Третий уровень (этап активизации системы):

10 — разработка технологии контроля качества;

11 — обратная связь и контроль качества;

12 — разработка системы информации о качестве продукции.

Четвертый уровень (этап реализации системы по стадиям):

13 — контроль новых проектов;

14 — входной контроль материалов и комплектующих изделий;

15 — контроль качества производственных процессов;

16 — анализ и улучшение производственных процессов.

Пятый уровень (конечный):

17 — комплексный контроль качества.

Как видно из рассмотренной модели, ее итогом (вершиной) является *уровень тотального контроля качества*. Таким образом, основу концепции обеспечения качества рассмотренного этапа можно сформулировать так:

- потребитель должен получать только годные изделия;
- основные усилия должны быть направлены на итоговый контроль качества.

Воплощение в жизнь этой концепции привело к резкому росту затрат на контроль качества (в высокотехнологичных отраслях численность контролеров составила до 30—40% от численности производственных рабочих). То есть в рамках данной концепции повышение качества всегда сопровождается ростом затрат на его обеспечение. Иначе говоря, цели повышения эффективности производства и повышения качества изделий противоречивы (не могут одновременно достигаться).

Уже с 20-х гг. XX в. начались попытки если не разрешить, то ослабить указанное противоречие первого этапа. В мае 1924 г. доктор В. Шухарт предложил контрольные карты и соответствующие статистические методы, которые позволили сосредоточить усилия не на конечном контроле качества, а на контроле техпроцессов.

Постепенно формировалась концепция обеспечения качества, включающая в себя следующие постулаты:

- главная цель — потребитель должен получать только годные изделия, т.е. изделия, соответствующие стандартам;
- отбраковка сохраняется как один из важных методов обеспечения качества;
- основные усилия следует сосредоточить на управлении производственными процессами, обеспечивая увеличение процента выхода годных изделий.

Внедрение данной концепции обеспечения качества в практику позволило значительно повысить эффективность производства при достаточно высоком качестве изделий и услуг. Это создало условия для формирования глобального рынка товаров и услуг. 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, всей совокупностью деятельности предприятия, организации труда, управления.

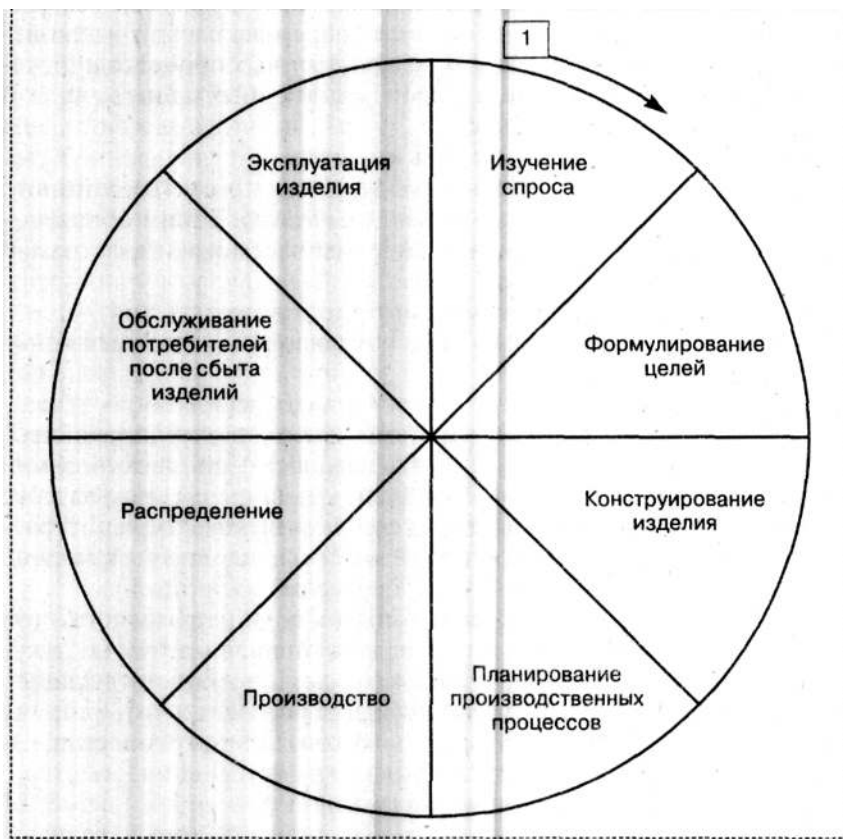


Рис. 3.2. Модель **Эттингера—Ситтига**

При достижении этого предела с новой остротой действует то же противоречие, что и на предыдущем этапе: цели повышения эффективности производства и повышения качества изделий вступают в противоречие. Усиление конкуренции на рынках сбыта

заставляет фирмы при решении проблем качества все в большей степени «поворачиваться лицом к потребителю».

При управлении качеством фирмы начинают учитывать внешние для них факторы, и в первую очередь покупательский спрос. Системы управления качеством стали включать в себя элементы управления функциональным качеством. В 1950-х гг. ведущие предприятия начали применять концепцию непрерывного управления качеством.

Итог этого этапа развития систем качества может характеризоваться моделью системы управления качеством **Эттингера—Ситтига**, которая графически изображается непрерывным кругом, разделенным на **секторы** (рис. 3.2). Каждый сектор отображает определенный состав функций. Данная модель представляет собой постоянные циклы управления качеством, которые включают в себя и контроль качества в процессе производства, и управление качеством процесса проектирования, сбыта продукции и гарантийного обслуживания. В отличие от модели Фейгенбаума эта модель учитывает и необходимость управлять функциональным качеством, и влияние спроса на качество продукции. Здесь первый этап каждого цикла управления качеством — *изучение спроса*.

В то же время концепция стандартизированного качества, согласно которой под качественным изделием понимается изделие, требования к которому определил и зафиксировал в нормах производитель, а потребитель вправе либо купить предложенный продукт, либо отвергнуть его, привела к обострению противоречия между качеством и эффективностью в новой форме: при ошибке в **определении** запросов потребителей при выходе годных, с точки зрения производителей, изделий на рынок затраты чрезвычайно велики.

Дальнейшее развитие **модели** систем управления качеством продукции получили в трудах американского специалиста Д. Джурана. Его модель системы У КП представляет собой восходящую спираль (рис. 3.3), а не замкнутый треугольник или круг. Такая спираль отображает непрерывное формирование и улучшение качества продукции.

Модель Джурана включает 13 этапов, обозначенных на рис. 3.3 цифрами:

- 1 — обследования рынка;
- 2 — составление проектных заданий для изготовления изделий нового, соответствующего запросам потребителей качества;
- 3 — проектно-конструкторские работы;
- 4 — составление технических условий для производственных процессов;

5 — разработка технологии производства и подготовка производства;

6 — приобретение материалов, комплектующих изделий, технологического оборудования, инструмента и организация связи с поставщиками;

7 — изготовление инструмента, приспособлений и контрольно-измерительных приборов;

8 — производство изделий;

9 — технический контроль в процессе производства;

10 — технический контроль готовых изделий;

11 — испытание рабочих характеристик изделия;

12 — сбыт;

13 — техническое обслуживание в процессе использования изделий по назначению.

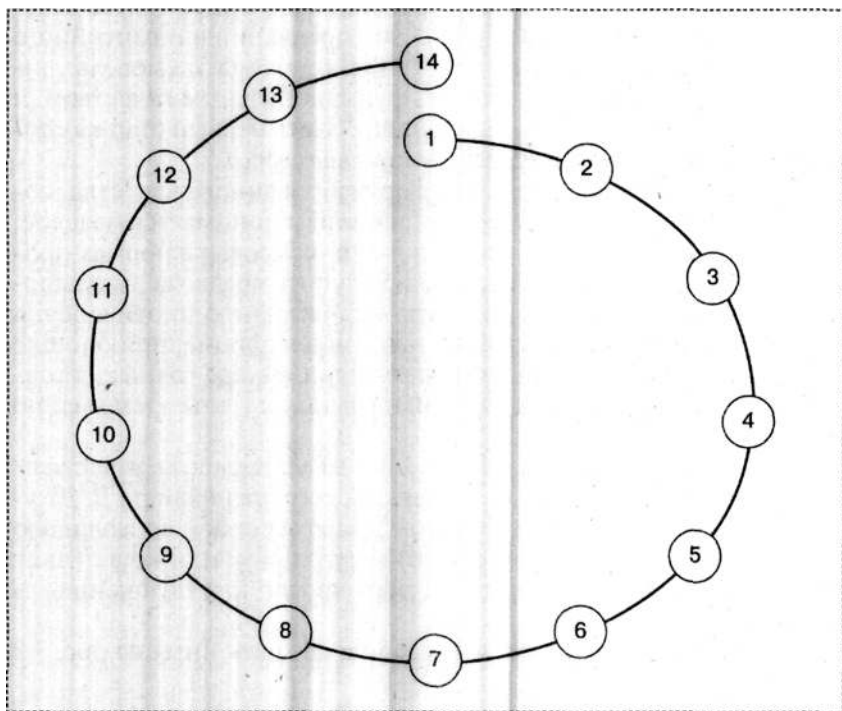


Рис. 3.3. Модель Джурана

Модель ориентируется на маркетинговую концепцию производственно-коммерческой деятельности предприятия. Она предусматривает постоянное изучение спроса на рынке сбыта и эксп-

луатационных показателей качества продукции, что обуславливает полную ориентацию производства на требования потребителей и рынок сбыта. При этом цикл управления качеством начинается и заканчивается обследованием рынка.

При реализации данной модели необходимо учитывать ее ориентацию на принципы всеобщего управления качеством (TQM). Джуран совместно с американским ученым У. Э. Демингом разработали программу, основной идеей которой было: «*Основа качества продукции — качество труда и **качественный менеджмент** на всех уровнях, то есть такая организация работы коллективов **людей**, когда каждый работник получает удовольствие от своей работы*». Программа базировалась уже не только на совершенствовании производственных процессов, а на совершенствовании системы в целом, на непосредственном участии высшего руководства компаний в проблемах качества, обучении всех сотрудников компаний сверху донизу основным методам обеспечения качества, упоре на мотивацию сотрудников на высококачественный труд.

Модель также ориентирует на переход от концепции недопущения брака к потребителю и концепции увеличения выхода годных изделий к концепции «ноль дефектов». При этом учитывается положение, что большая часть дефектов изделий закладывается на стадии разработки из-за недостаточного качества проектных работ. В результате был осуществлен перенос центра тяжести работ по созданию изделия с натурных испытаний опытных образцов или партий на математическое моделирование свойств изделий, а также моделирование процессов производства изделий, что позволило обнаруживать и устранять конструкторские и технологические дефекты еще до начала стадии производства. Основные идеи нового подхода высказаны в работах японских специалистов, в научных разработках компаний «Тойота» и «Мицубиси».

Г. Тагучи предложил при разработках изделий использовать функцию потерь качества, разработал методику планирования промышленных экспериментов. Все это позволило последовательно реализовывать концепцию «ноль дефектов», обеспечивая главный принцип новых **ориентаций** систем управления качеством — *принцип удовлетворенного потребителя*. В соответствии с этим принципом требовалось высокое (нужное потребителю) качество предоставить потребителю за приемлемую цену, которую для победы в условиях ужесточающейся конкуренции стало необходимо постоянно снижать.

С внедрением новых подходов и моделей систем управления качеством противоречие между повышением качества и ростом

эффективности производства в его прежних формах было преодолено — применение новых идей **TQM** позволило одновременно повышать качество и снижать затраты на производство.

Указанные модели стали основой детальной разработки в ведущих странах систем управления и обеспечения качества продукции. Положительный опыт такой деятельности отражен в международных стандартах ИСО серии 9000, устанавливающих требования к системам качества, разработанные Международной организацией по стандартизации ИСО. На рис. 3.4 приведены типичные этапы жизненного цикла продукции.

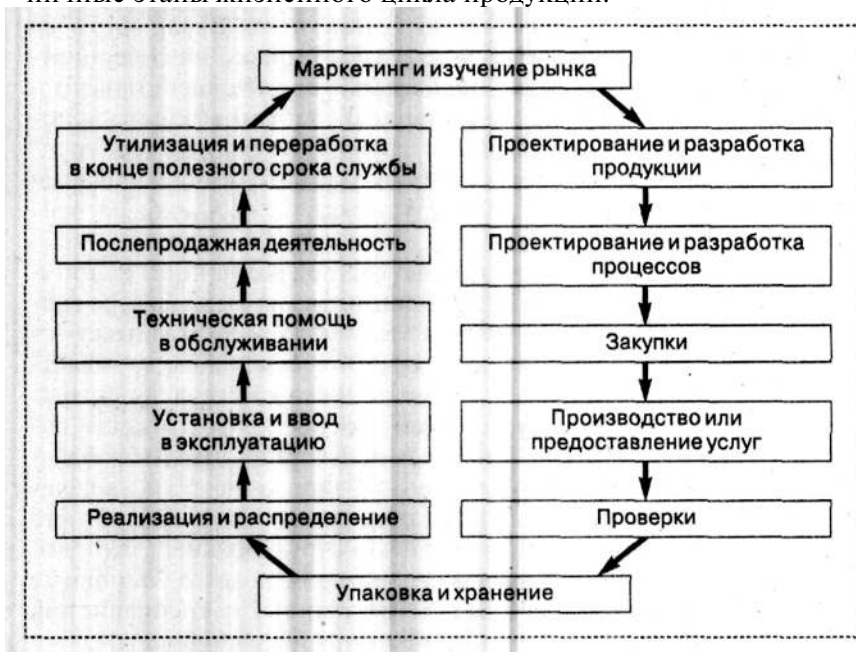


Рис. 3.4. Этапы жизненного цикла продукции

Несложно увидеть большое сходство данной модели с представленной на рис. 3.3 моделью **Джурана**. По существу, этапы жизненного цикла продукции являются доработанной моделью Джурана. Ее наиболее существенное отличие — заключительный этап, этап утилизации. Появление этого этапа отражает возрастающее значение защиты окружающей среды от продуктов жизнедеятельности человека.

На рис. 3.5 показаны этапы управления качеством услуги. Услуга понимается как разновидность продукции. Вспомним, что продукция может включать услуги, оборудование, перерабатыва-

емые материалы, программное обеспечение или комбинацию из них. На схеме следует **различать** понятия: «услуга» и «предоставление услуги».

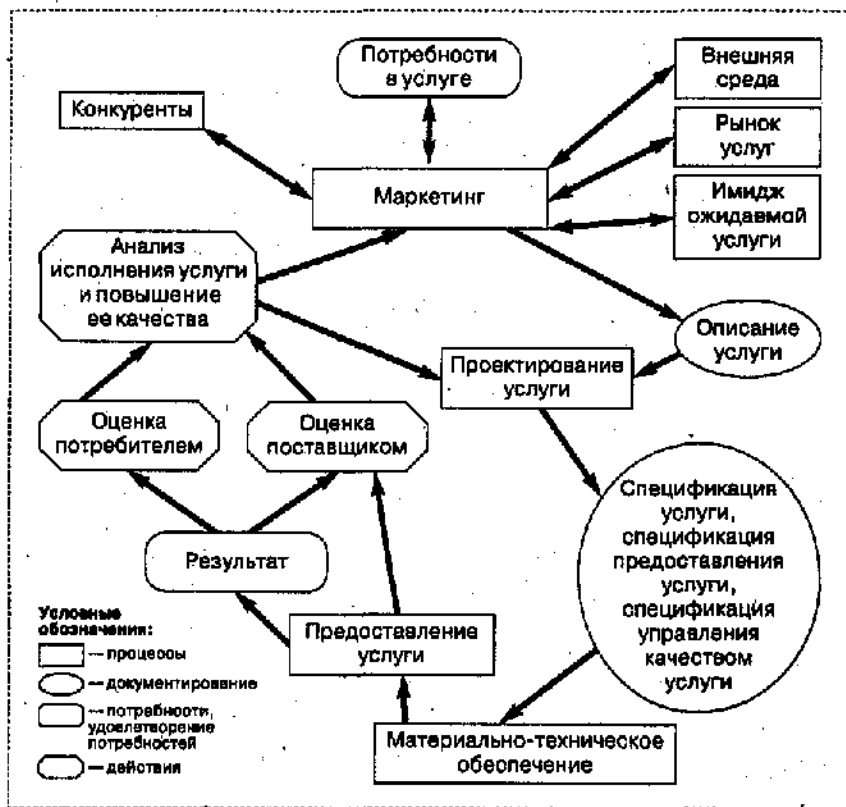


Рис. 3.5. Этапы управления качеством услуги

Услуга — это **итоги** непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителей, а **предоставление услуги** — деятельность поставщика, необходимая для обеспечения услуги.

Таким образом, этапы управления качеством услуги представляют собой модель последовательных задач, связанных с управлением качеством услуги, и учитывают специфику управления качеством этого вида продукта труда.

Рассмотренные модели систем управления качеством являются основой для формирования функциональной и организационной структур систем качества.

3.2. КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Прежде всего рассмотрим, как определяются в международном стандарте (ИСО 9000:2000. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь) понятия «гарантия качества», «управление качеством» и «улучшение качества».

Гарантия качества — это часть менеджмента качества, сфокусированная на обеспечении уверенности в том, что соответствующее требование качества будет выполнено. При этом под системой *менеджмента качества* понимается система для установления политики качества, целей качества и для достижения этих целей. Соответственно, менеджмент качества — это полный набор процессов, используемый в системе менеджмента качества. Таким образом, обеспечение качества — все планируемые и систематически осуществляемые виды деятельности, а также подтверждаемые (если это требуется), необходимые для создания достаточной уверенности в том, что объект будет выполнять требования к качеству.

В отличие от этого понятия *управление качеством* трактуется как часть менеджмента качества, сфокусированная на выполнении требований качества. То есть это действия, использующие методы и виды деятельности оперативного характера в целях удовлетворения требований к качеству. А *улучшение качества* — как часть менеджмента качества, сфокусированная на увеличении его эффективности и продуктивности. Улучшению качества способствуют мероприятия, предпринимаемые внутри и вне организации с целью повышения эффективности и результативности деятельности и процессов для получения выгоды как для организации, так и для ее потребителей. Приняв данную терминологию, рассмотрим принципы управления качеством. Общесистемные принципы управления качеством приведены на рис. 3.6.

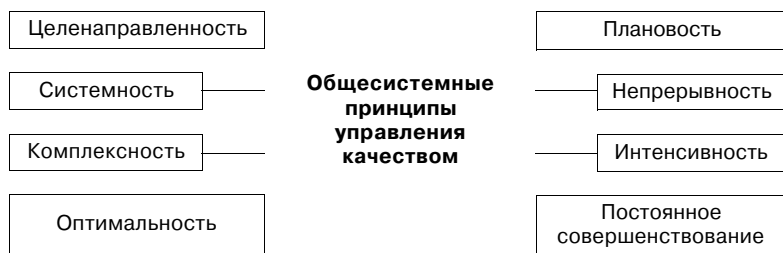


Рис. 3.6. Общесистемные принципы управления качеством

Принцип целенаправленности определяет необходимость иметь четкую цель в области качества. Ведущие специалисты в области качества уверены, что экономика находится на стыке конкуренции двух концепций: качества и цены. При этом явным победителем на мировых рынках все чаще становится качество. Это приводит к тому, что в стратегических целях современных организаций **акцент** делается на качество, обеспечивающее низкую себестоимость продуктов труда и повышенные возможности ценовых маневров фирмы на рынках сбыта.

В конкретной форме цели формулируются в политике фирмы в области качества, определяются и осуществляются общим руководством качеством. Политика в *области качества* — основные направления и цели организации в области качества, официально сформулированные высшим руководством. *Общеуправление качеством* — аспект общей функции управления, определяющий и осуществляющий политику в **области** качества.

Начальной общей функцией любого управления является планирование. Поэтому значение *принципа плановости* в управлении качеством очевидно. Планирование качества — часть менеджмента качества, сфокусированная на установление и интерпретацию политики качества, целей качества и требований качества и специфицирующая (детально определяющая), как это будет достигнуто. Следовательно, планирование качества в первую очередь связано с выработкой и принятием решения в области качества.

t

Оно включает следующие этапы:

а) определение назначения деятельности (например, сегментов рынков сбыта) со своими требованиями к качеству;

б) прогнозирование — изучение и оценка целей и перспектив развития (исследование рынков сбыта, ситуационный анализ предприятия и построение прогнозов требований к качеству);

в) выбор и постановка целей — определение желаемого результата (технические и другие требования к качеству продукции, расчетная цена, политика в области качества);

г) формирование и оптимизация плана работ по достижению цели, определение последовательности работ (планы и программы по обеспечению качества);

д) определение необходимых ресурсов (расчет объема затрат и распределение ресурсов между работами по программам по обеспечению качества).

Этот принцип требует применения методов планирования и прогнозирования, методов оптимизации на основе альтернативных вариантов решений, системного анализа.

Принцип системности определяет системный подход к обеспечению качества. Учитывая значение принципа системности, остановимся на нем подробнее. Как известно, система управления — это система для установления политики и целей, а также для достижения этих целей. Концепция системы управления качеством основывается на целом ряде специфических положений, «приземленных» к задачам предприятия в области качества с учетом конкретного потребителя.

Среди них, во-первых, обеспечение уверенности руководства предприятия в том, что «намеченное» качество достигается и поддерживается на заданном уровне.

Во-вторых, это обеспечение уверенности потребителя в том, что «намеченное» качество поставляемой продукции достигается или будет достигнуто. При этом обеспечение уверенности потребителя может быть предусмотрено контрактом и определяться взаимосогласованными требованиями по представлению друг другу определенных доказательств. В этой связи руководители предприятия должны обеспечить взаимодействие подразделений в решении проблемы качества и скоординированное воздействие на такие элементы производства, как средства и предметы труда, процессы и непосредственно сам труд на основе комплексного планирования мероприятий по повышению качества.

Таким образом, система качества должна однозначно определять такие взаимосвязанные аспекты, как потребности и интересы предприятия, запросы потребителей.

Данный принцип, определяющий сущность системы качества, устанавливает систему качества как организационную структуру предприятия, распределение по ней соответствующей ответственности и полномочий, а также процедуры, процессы и работы, обеспеченные необходимыми ресурсами (материальными, трудовыми) для осуществления общего руководства качеством.

Следовательно, созданная на конкретном предприятии система качества является средством реализации руководством предприятия определенной политики и достижения поставленных целей в области качества продукции.

Из рассмотренного выше следует, что *принцип комплексности* в управлении качеством имеет особое значение, так как сегодня решить проблему **обеспечения** качества можно, только уделяя внимание всем аспектам, от которых она зависит.

Комплексный подход к управлению качеством предусматривает, с одной стороны, учет влияния всех компонентов разработки и технологической цепочки создания продукции, а с другой — управление функциональным качеством. Как видно из рис. 3.7, система качества должна воздействовать на большое число факто-

ров на всех этапах жизни продукта труда, от планирования и проектирования до пользования по назначению.

В свою очередь, качество планирования и проектирования продукта зависит от многих факторов, связанных с уровнем маркетингового мониторинга, политики организации в области качества, установленных требований к продукту, проекту, процессу и их качества.

Качество обеспечения производства определяется тем, каковы персонал, оборудование, информационная система организации, ее метрологическое обеспечение, состояние входного **контроля** качества материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий, средства производства и методы их использования, как строится организацией стратегия затрат на обеспечение качества.

На качество производства влияют уровень менеджмента, организация труда персонала и его мотивация к высококачественному труду, организация и методы использования средств производства и проведения производственных процессов, контроля, измерений и испытаний.

Система качества должна охватывать и сферу реализации. Здесь формируется функциональное качество, на которое влияют уровни упаковки продукции, ее складирования, транспортировки, предпродажного сервиса, реализации, монтажа и наладки.

Все большее значение для современных организаций приобретает обеспечение качества использования продукции по назначению. **Для** этого необходимо управлять такими факторами, как качество ремонтов и технического обслуживания, оказывать эффективную информационную помощь потребителям в использовании продукта труда по назначению, поддерживать постоянную связь с клиентами. В новых условиях, требующих принятия мер по охране окружающей среды, особое значение приобретает качество системы утилизации отслужившей свой срок продукции.

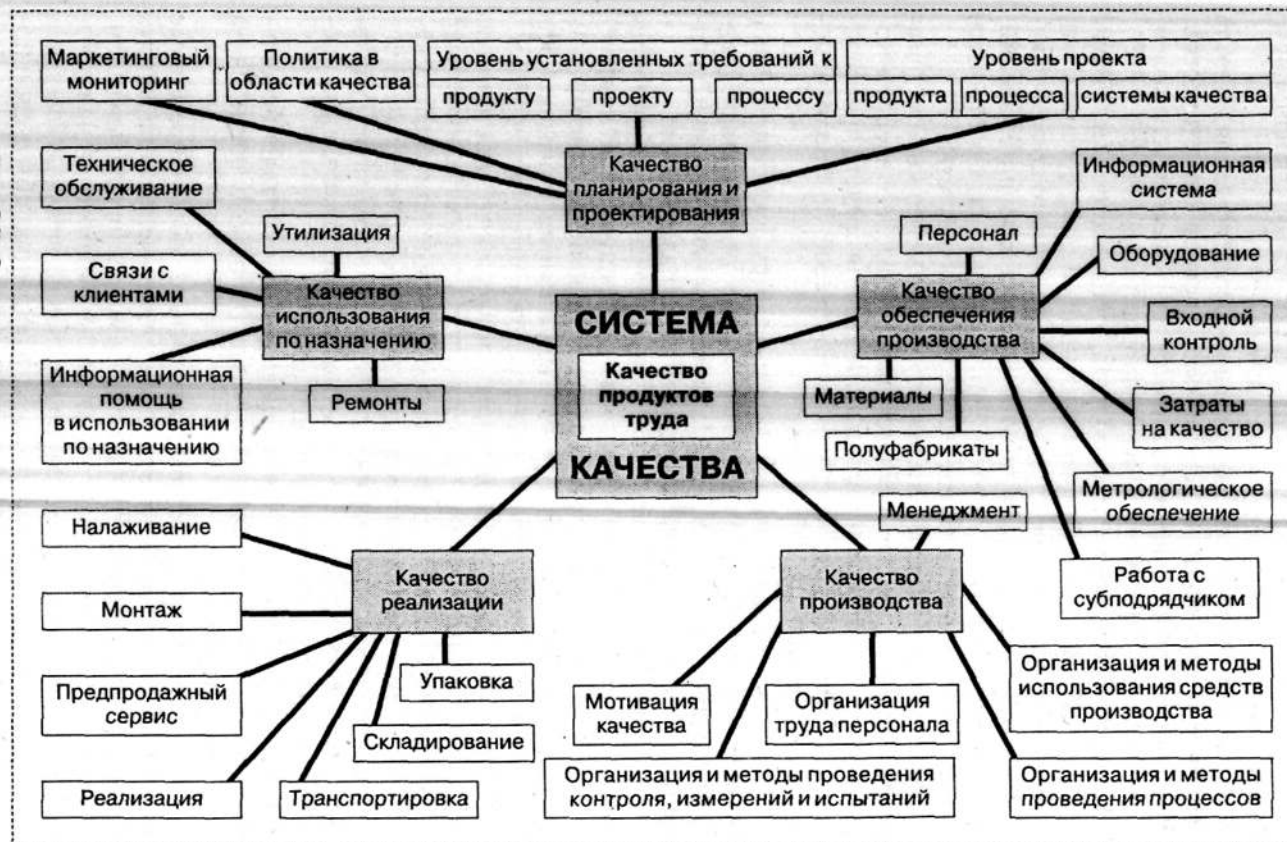
Таким образом, требования комплексного подхода при управлении качеством должны **строго** выполняться при создании системы управления качеством организации.

В соответствии с *принципом непрерывности* управление качеством должно быть постоянным — это непрекращающийся на предприятии процесс.

Этапы управления качеством представляют собой непрерывные замкнутые циклы. Особенности управления качеством на данных этапах будут предметом отдельного рассмотрения в дальнейшем.

В то же время этот процесс должен быть направлен на постоянное совершенствование. Только *принцип постоянного совершенствования* позволяет фирме отстаивать на рынках сбыта свои позиции в борьбе с конкурентами.

Рис. 3.7. Система факторов, влияющих на качество



Повышение качества относится к интенсивным факторам развития экономики, что определяет актуальность принципа интенсивности. Прорывы в области качества на современных предприятиях осуществляются на основе инноваций, ориентированных на интенсивное развитие качества.

Ориентация современной системы качества на удовлетворение запросов потребителя определяет *принцип оптимальности* в управлении качеством.

Качество продукции фирмы должно как можно точнее соответствовать тому качеству, которое в наибольшей степени устраивает потребителя (так называемому «нужному качеству»).

Очевидно, объектами управления качеством являются и продукт труда, и система его поддержки. То есть управлять необходимо как техническим, так и **функциональным** качеством.

На основании рассмотренных принципов управления качеством и основных требований для их реализации можно сделать важнейший вывод о том, что система качества входит органической частью в систему управления предприятием, т.е. функционирует **одновременно** со всеми остальными видами его деятельности и взаимодействует с ними. Именно это обеспечивает единство количественных и качественных аспектов производства.

Таким образом, организационная структура общего руководства качеством должна **устанавливаться** в рамках управления деятельностью всего предприятия в целом (в комплексе) при обязательном определении «иерархии полномочий и их взаимосвязей». Таким образом, менеджмент качества должен охватывать весь персонал организации, на всех уровнях ее организационной структуры.

Существенным для обеспечения успеха данного подхода является убежденное и упорное руководство со стороны высшей администрации и обучение и переподготовка всех работников организации. При этом в управлении качеством акцент делается на экономические аспекты.

Данная идеология нашла отражение в новой концепции управления качеством «Total quality management» (TQM), понимаемой как тотальный менеджмент качества («всеобщее управление качеством», «всеобщий менеджмент качества»). Ее составные части иногда называют «total quality» («всеобщее качество»), CWQG (company wide quality control — «управление качеством в масштабах компании»), TQC (total quality control — «всеобщий контроль качества») и т.д. Как видно из рис. 3.8, в процессе развития систем управления качеством в фокусе менеджмента последовательно находились сначала контроль качества, затем разрабатываемый продукт, процесс его создания и, наконец, при TQM — вся система.

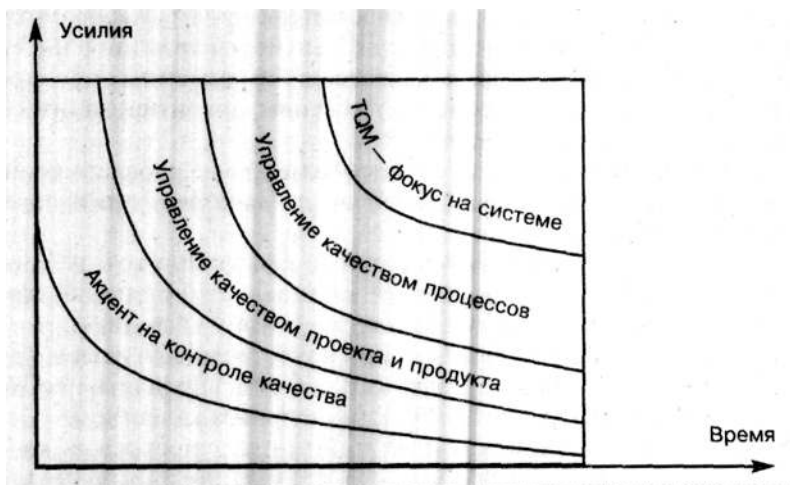


Рис. 3.8. Развитие подходов к менеджменту качества

По определению, данному в ИСО 9000:2000, *тотальный менеджмент (управление) качества* — менеджмент качества организации, охватывающий всю организацию. То есть тотальный менеджмент качества должен быть основан на участии всех членов организации и направлен на достижение долгосрочного успеха, приносящего выгоды для всех заинтересованных сторон организации. «Все члены» в трактовке ИСО — это **персонал** во всех подразделениях и на всех уровнях организационной структуры. «Выгоды для общества» подразумевают выполнение требований общества.

Эффективное руководство со стороны высшей администрации, обучение и подготовка всех членов организации являются существенным моментом для успешной реализации приведенного подхода.

На рис. 3.9 представлена концепция современной системы TQM. Следует учитывать, что только полная реализация в организации всех представленных принципов позволяет обеспечить все требования данной системы. Прежде всего философия всеобщего менеджмента качества исходит из того положения, что управлять организацией в условиях современной конкуренции — это управлять ее будущим, а управление будущим тождественно понятию «управление конкурентоспособностью». В самом **деле**, если, действуя в конкурентной **среде**, не обеспечить конкурентоспособность, то у такой организации нет будущего — ее наверняка экономически «уничтожат» конкуренты. А что означает сегодня «обеспечить конкурентоспособность»?

Для потребителя важно, чтобы, во-первых, предприятие предоставляло ему требуемое техническое качество (напомним, это значит, что сам предлагаемый продукт должен иметь необходимый уровень качества). Во-вторых, должно быть обеспечено высокое функциональное качество (качество того, как предприятие предлагает свою продукцию потребителю и поддерживает ее при использовании по **назначению**). В-третьих, необходимо, чтобы потребителя устраивала цена потребления (все затраты потребителя, связанные с приобретением и использованием продукции по назначению). В-четвертых, существенным фактором для потребителя при отборе продукции является имидж ее товаропроизводителя (образ предприятия на рынке сбыта с точки зрения качества его продукции). При этом следует отметить, что управлять первыми двумя факторами — это прямо управлять качеством. Обеспечить необходимую цену потребления возможно только управляя качеством, так как и цена купли-продажи, и затраты потребителя, связанные с использованием продукции по назначению, по-существу, производные качества. Имидж товаропроизводителя, который сегодня стал одним из важнейших критериев конкурентоспособности продукции, является, в свою очередь, показателем, производным от рассмотренных трех факторов. Таким образом, управление конкурентоспособностью при **TQM** отождествляется с управлением качеством. Иными словами, если исключить промежуточные рассуждения, можно вывести, что **при данной** концепции управление организацией означает управление качеством в широком смысле этого понятия.

Как следует из рис. 3.9, философия **TQM** основывается также на рассмотренных выше принципах «кайзен» и «кайрио».

Не менее важным является формирование культуры фирмы, основанной на воспитании патриотического отношения к своей организации, мотивации высококачественного труда работников, применения «метода участия», предусматривающего открытость для персонала внутрифирменной информации, доверие к сотрудникам организации. Такой подход сочетается с системой менеджмента на основе использования «косвенных» методов менеджмента, а также принципа «внешнего менеджмента», при котором руководители сосредоточивают свои усилия в оперативной деятельности только на обеспечении производства и выполнении внешних обязательств организации. Текущие заботы, связанные с обеспечением качества создаваемого продукта труда, при этом возлагаются на исполнителей производственных процессов.

Имеет свои особенности при **TQM** и система контроля качества продукции. Она ориентируется на принцип «ноль дефектов» и положение, при котором в основе контроля качества лежит самокон-

троль, т.е. контроль качества после каждой операции возлагается на самих исполнителей.

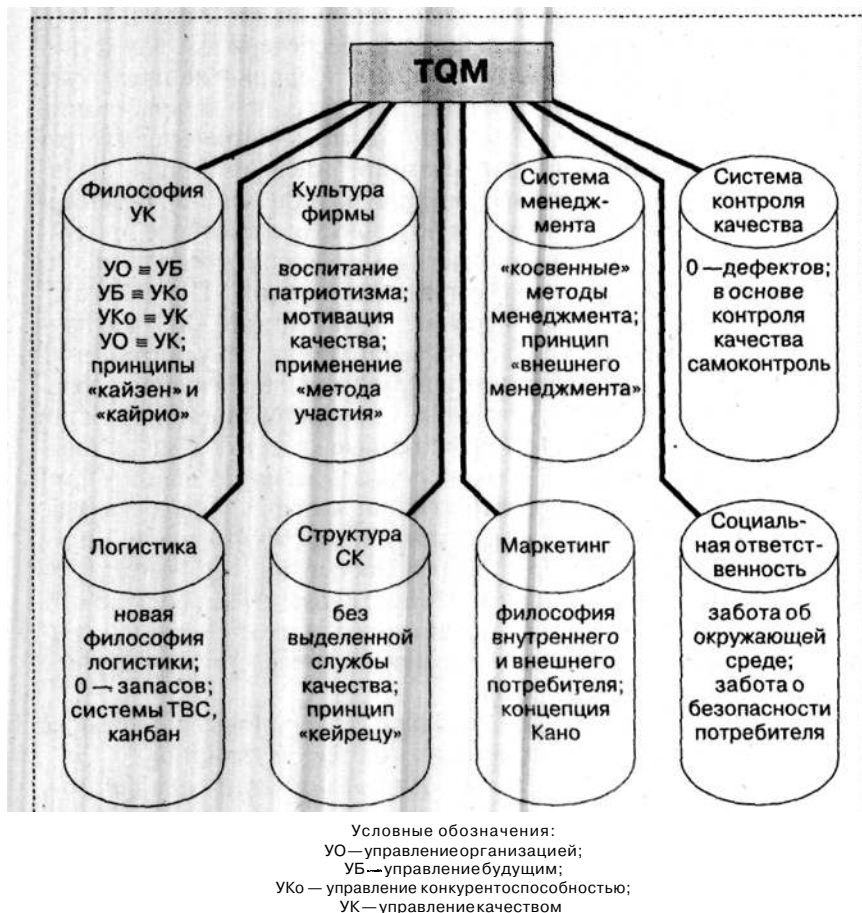


Рис. 3.9. Концепция современной системы TQM

Рассматриваемая система управления качеством предусматривает применение новой философии **логистики**, основанной на принципе «ноль запасов», эффективно реализуемом, например, в таких системах, как американская ТВС («точно в срок») или японская «канбан».

Изменяется при TQM и взгляд на структуру системы качества. Поскольку рассмотренная философия системы предполагает всеобщее участие персонала всех уровней в обеспечении качества, в структуре системы качества не предусматривается отдельно выде-

ленной службы, отвечающей за качество. Применение принципа «кейрецу» меняет взгляд и на организации-субподрядчики, на тех, кто поставляет товаропроизводителю материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия. Их системы управления качеством рассматриваются товаропроизводителем как органические части своей системы качества. Это меняет и общее отношение к поставщикам, акценты в работе с ними переносятся с контроля на сотрудничество в области качества. Наиболее прогрессивные компании сегодня начали привлекать своих поставщиков к совместной работе на самых ранних этапах создания **того** или иного изделия. Они предлагают им долгосрочные контракты, обучение новым методам управления, включая методы «работы с колес» и «поставок точно в срок». Такой подход, например, используют известные фирмы «Форд», «Ксерокс», которые резко, в 2—3 раза, сократили количество поставщиков и заключили с оставшимися партнерами контракты о совместной работе сроком на два и три года. Использование такого подхода позволило не только резко повысить надежность поставок, но и снизить затраты на входной контроль, устранение брака в поставляемых деталях и т.п. В результате, например, только в английской компании «Харлей энд Дэвидсон» такого рода издержки снизились после установления новых отношений с поставщиками на 60%.

Фирмы, внедрившие систему TQM, переходят на философию внутреннего и внешнего потребителя. Сегодня ведущие товаропроизводители добились успехов в области маркетинга, в воспитании у персонала приоритетности интересов клиентов. Такое отношение к внешним потребителям при решении проблем качества стремятся перенести и на «внутреннего» потребителя — следующего в технологической производственной цепочке работника. То есть каждый сотрудник должен обеспечивать такое качество своего труда, которым будет полностью удовлетворен потребитель его продукта внутри организации.

И наконец, любая современная организация, заботящаяся о своей репутации и конкурентоспособности, должна проявлять социальную ответственность, обеспечивая должную заботу об окружающей среде и безопасности потребителя. Это требует применения экологически «чистых» и безотходных технологий, выпуска безопасных и не портящих окружающую среду продуктов труда.

Сформулируем, исходя из рассмотренного выше, основные положения систем, основанных на всеобщем менеджменте качества:

- осознание высшим руководством предприятия задачи повышения качества как цели предпринимательства;
- особые обязательства высшего управленческого персонала по руководству предприятием (лидерство в области качества);

- сосредоточение усилий высшего руководства на создании стратегии предпринимательства, основанной на удовлетворении актуальных и потенциальных запросов потребителей;
- участие в задаче обеспечения качества персонала всех иерархических уровней;
- командная работа и ответственность менеджеров;
- качество — задача всех, а не специального подразделения;
- управление качеством на всех этапах жизненного цикла продукта;
- систематическая учеба всех сотрудников;
- инжиниринг качества — организация разработки продуктов на основе учета требований потребителей;
- постоянное улучшение всех процессов, влияющих на качество;
- постоянное применение новых методов и технологий обеспечения качества;
- основа качества — качество труда, которое определяется не столько техникой и технологией, сколько мотивацией сотрудников на высококачественный труд;
- деятельность должна быть структурирована, разбита на процессы, операции, переходы;
- каждое последующее звено должно рассматриваться как потребитель (внутренний);
- осознание персоналом, что цель процессов — это выполнение требований и запросов потребителей (как внешних, так и внутренних);
- закрепление пожеланий потребителей как стандарта качества;
- тщательный учет затрат на отклонения от качества;
- основной упор на предупредительные меры, предотвращающие отклонения качества;
- сосредоточение усилий высшего руководства на создании стратегии предпринимательства, основанной на формировании современной культуры организации.

Необходимо обратить внимание на положение, связанное с улучшением всех процессов, влияющих на качество. В своих последних стандартах, посвященных системам менеджмента качества, Международная организация по стандартизации рекомендует внедрять новые методы создания системы управления качеством, основанные на «процессном подходе». Особенности данного подхода мы рассмотрим в четвертой главе, при изучении системы стандартов ИСО серии 9000, выпущенных в 2000 г.

Таким образом, основные положения систем, основанных на всеобщем менеджменте качества, подтверждают, что разработка и реализация стратегии TQM предусматривает полное изменение культуры и менеджмента компании. В связи с этим она должна претворяться в жизнь под контролем высших органов уп-

равления компанией. Используя **TQM**, можно решить ряд вопросов, волнующих современные предприятия. В первую очередь необходимо разработать эффективную политику улучшения качества на фирме, прежде чем начать широкомасштабные инвестиции.

Следует отметить, что в условиях TQM можно успешно решить проблему, волнующую руководство многих современных фирм — нарастающее нежелание общественной деятельности у сотрудников. Это происходит из-за недостаточных стимулов к такой работе. Этому во многом способствует традиционная культура фирмы. Любая работа должна стимулироваться и быть интересной. При использовании TQM все сотрудники органически вовлекаются в процесс улучшения работы.

Таким образом, на основании рассмотрения концепции TQM можно сделать выводы, что всеобщее управление качеством — это:

- концепция системы качества, направленная на то, чтобы контроля было меньше;
- стандарты на процессы;
- статистика, основанная на конкретных цифрах;
- подход к управлению с акцентом на предупреждение отклонений качества;
- концепция, при которой управление качеством — не только задача службы качества;
- концепция, при которой управление качеством — дело каждого, всего персонала;
- концепция, при которой система управления качеством не **механически-административная**, а органическая система;
- ориентация на «прозрачную» технологию;
- мотивация персонала на высокое качество;
- концепция, направленная на объединение сотрудников фирмы;
- ориентация на «ноль дефектов»;
- концепция, позволяющая завоевывать клиентов;
- подход, предусматривающий необходимые затраты на качество, чтобы экономить и снижать издержки производства и использовать продукцию по назначению;
- концепция, применение которой выгодно, прибыльно для фирмы.

Таким образом, приведенные выше принципы показывают, что современная система управления качеством должна основываться на рассмотренной концепции TQM. В современных условиях данную концепцию управления качеством применяют практически все передовые организации.

3.3. ФУНКЦИИ TQM

Всеобщее управление качеством предусматривает функционирование в рамках системы управления качеством всех подразделений предприятия и охват данной системой всех этапов жизни продукции. С учетом этого рассмотрим, как и на основе каких конкретных требований к обеспечению качества на отдельных стадиях жизненного цикла продукции (рис. 3.4) могут быть реализованы общие функции управления качеством [13].

На первой стадии осуществляются поиск и маркетинговые исследования рынка. Основные условия обеспечения высокого качества продукции — максимально точное определение требований потребителя к продукции на текущий период и прогнозирование их на перспективу. Поэтому на данной стадии решаются следующие задачи:

- сбор и анализ требований отечественных и зарубежных заказчиков;
- сбор и анализ информации о техническом уровне и качестве аналогичной отечественной и зарубежной продукции;
- прогнозирование новой продукции;
- разработка требований к конкретному образцу новой продукции (проекту задания на разработку нового образца), обеспечивающих ее соответствие требованиям заказчика, техническому уровню и качеству лучших мировых аналогов (включая отечественные) или превосходство над ними на начало серийного производства;
- формирование в техническом задании и договоре на разработку полного комплекса функциональных требований к новой продукции;
- экономический анализ эффективности создания новой техники.

Планирование качества продукции проводится как при наличии конкретного заказчика, так и при инициативной разработке новой продукции.

На стадии проектирования и/или разработки технических требований (рис. 3.4) формируется уровень качества продукции, соответствующий запросам потребителей и современным достижениям научно-технического прогресса, а также обосновываются возможность и целесообразность создания продукции и проводится ее разработка.

Основное условие обеспечения качества на данной стадии — разработка технической документации, полностью пригодной для серийного производства новой продукции, соответствующей требованиям потребителя (доработка документации при постановке продукции на производство должна быть исключена). Для этого осуществляется параллельная с разработкой продукции подготовка

серийного производства, включая технологическую подготовку, подготовку кадров, освоение новых технологических процессов, операций контроля качества и т.п. Показатели качества, предусмотренные в проекте, должны четко и однозначно отражать критерии приемки и отбраковки продукции.

В процессе **разработки** изделия реализуется функция периодической **оценки** проекта на наиболее важных этапах разработки изделия. При оценке применяются аналитические методы для анализа возможных отказов, а также испытания образцов.

На стадии производства организуется промышленное изготовление изделий (материалов) в соответствии с плановыми заданиями и сформированным уровнем качества, а также осуществляется повышение качества изделий на основе опыта эксплуатации. Основным условием обеспечения качества продукции на данной стадии является изготовление ее в строгом соответствии с технической документацией. Для этого при производстве продукции осуществляются:

- внедрение комплексной системы технического контроля от входного контроля материалов и комплектующих изделий до приемки готовой продукции с концентрацией внимания на самоконтроле, на предупредительной и регулирующей функции контроля (попадание на последующие операции полуфабрикатов, деталей и узлов, не соответствующих требованиям документации, должно быть **исключено**);
- применение методов и средств контроля и испытаний, обеспечивающих требуемую точность и достоверность результатов;
- обязательное подтверждение готовности производства к выпуску и поставке продукции требуемого качества в заданных количествах путем изготовления установочной серии продукции и проведения ее квалификационных испытаний;
- подтверждение качества выпускаемой продукции приемосдаточными и периодическими испытаниями;
- аттестация организационно-технического уровня производства и сертификация продукции;
- подтверждение изменений, вносимых в техническую документацию и в процесс изготовления, расчетами, моделированием и испытаниями;
- гарантирование потребителю качества поставляемой продукции;
- анализ качества продукции в условиях эксплуатации, использование этих результатов для улучшения качества продукции путем совершенствования продукции и процесса ее изготовления;
- отработка и издание высокоэффективной эксплуатационной документации (включая внедрение небумажных носителей информации);
- своевременное снятие с производства устаревшей продукции.

Планирование процесса производства предусматривает последовательный контроль режима производства — контроль материалов, оборудования, процессов и технологии. Производственные операции отражаются в рабочих инструкциях и стандартах, устанавливающих критерии качества выполнения работы.

Проверка качества продукции, процесса, оборудования проводится в критических точках при производстве с использованием контрольных карт, методик и планов статистической выборки. Это систематический и независимый анализ, позволяющий определить соответствие деятельности и результатов в области качества запланированным показателям, а также степень достижения поставленных целей.

Возможности технологического процесса проверяются на способность производить продукцию, соответствующую установленным техническим требованиям. Проверка охватывает материалы, оборудование, ЭВМ, методики и персонал.

Система качества предусматривает также квалифицированную проверку специальных **технологических** процессов, в которых особо высокие требования предъявляются к условиям труда: времени, температуре, влажности, запыленности и т.п. В системе определяется круг лиц, имеющих право на внесение **изменений** в технологический процесс. Любое изменение сопровождается оценкой изделия на соответствие уровню запланированного качества. Все изменения отражаются в соответствующих документах и доводятся до сведения заинтересованных подразделений.

Оценка стабильности производства осуществляется в рамках сертификации продукции или сертификации систем качества согласно действующим на момент **оценки** методикам, с учетом специфики производства данного вида продукции.

Большое внимание уделяется обеспечению системы поддержки продукта (функциональному качеству). Система качества предусматривает создание требуемых условий хранения, транспортировки и средств защиты применяемых материалов и комплектующих изделий, систематический контроль сроков годности их применения без снижения качества выпускаемой продукции. Предусматриваются также проверка условий и проведение при необходимости соответствующих профилактических работ.

Готовая продукция и **материалы** четко маркируются. Разрабатываются также инструкции, регламентирующие методы хранения и упаковки продукции.

Большое значение имеет управление качеством реализации продукции. Необходимо в полной мере выполнять все требования, связанные с порядком и условиями поставки продукции, и в первую очередь со своевременностью и комплектностью поставки.

На стадии эксплуатации и ремонта осуществляется ввод (применение) в эксплуатацию изделий, поступивших после изготовления и ремонта, а также изделий, прошедших сборку и наладку. Поставщик должен обеспечить содействие потребителю в правильной эксплуатации поставляемой продукции путем проведения технических консультаций, поставки необходимых запасных частей и деталей. В условиях поставки должны устанавливаться взаимные обязательства **поставщика** и потребителя.

Система обратной **связи** обеспечивает контроль и получение необходимой информации по вопросам эксплуатации на протяжении всего срока службы изделия. Особенно важно своевременное получение объективной информации о показателях безопасности и **надежности**, о рекламациях, повторяемости отказов и других дефектах, возникающих при эксплуатации.

Таблица 3.1

Специальные функции системы качества (часть 1)

Функция 1-го уровня	Функция 2-го уровня	Функция 3-го уровня
F₁¹ — функция общей организации системы качества	F₁₁² — управление разработкой и совершенствованием системы качества	F₁₁₁³ — разработка политики в области качества F₁₁₂³ — правовое обеспечение F₁₁₃³ — разработка и совершенствование организационной структуры F₁₁₄³ — реализация принципов системы качества F₁₁₅³ — разработка документации системы качества F₁₁₆³ — организация использования статистических методов
	F₁₂² — управление информацией	F₁₂₁³ — регистрация и хранение данных о качестве F₁₂₂³ — представление и передача данных о качестве F₁₂₃³ — внутренняя проверка системы качества
	F₁₃² — управление эффективностью	F₁₃₁³ — учет и оценка затрат на качество
	F₁₄² — управление персоналом	F₁₄₁³ — специальная подготовка и обучение персонала F₁₄₂³ — мотивация, стимулирование качества F₁₄₃³ — повышение активности персонала

Таблица 3.2

Специальные функции системы качества (часть 2)

Функция 1-го уровня	Функция 2-го уровня
F_2^1 — управление качеством маркетинга	F_{21}^2 — изучение рынков сбыта F_{22}^2 — изучение требований к цене и качеству потребителя F_{23}^2 — прогнозирование потребностей F_{24}^2 — этикетирование и реклама
F_3^1 — управление качеством проектирования и разработки	F_{31}^2 — планирование качества F_{32}^2 — нормирование требований к качеству F_{33}^2 — разработка и постановка на производство новой продукции F_{34}^2 — обеспечение безопасности продукции
F_4^1 — управление качеством обеспечения производства	F_{41}^2 — технологическая подготовка производства F_{42}^2 — материально-техническое снабжение σ — метрологическое обеспечение $P_{ср}$ — производство (МОП)
F_5^1 — управление качеством производства	F_{51}^2 — обеспечение стабильности качества при производстве (техническое обслуживание, регулирование оборудования) F_{52}^2 — внешняя проверка качества F_{53}^2 — контроль и испытания F_{54}^2 — выявление отклонений от требований F_{55}^2 — устранение отклонений и профилактика
F_6^1 — управление качеством товародвижения	F_{61}^2 — обеспечение качества упаковки F_{62}^2 — обеспечение качества хранения F_{63}^2 — обеспечение качества транспортировки F_{64}^2 — обеспечение качества реализации F_{65}^2 — управление запасами
F_7^1 — управление качеством эксплуатации	F_{71}^2 — обеспечение качества монтажа и наладки F_{72}^2 — обеспечение качества гарантийного ремонта F_{73}^2 — обеспечение качества сервисного, послегарантийного обслуживания F_{74}^2 — анализ качества при эксплуатации F_{75}^2 — утилизация после использования

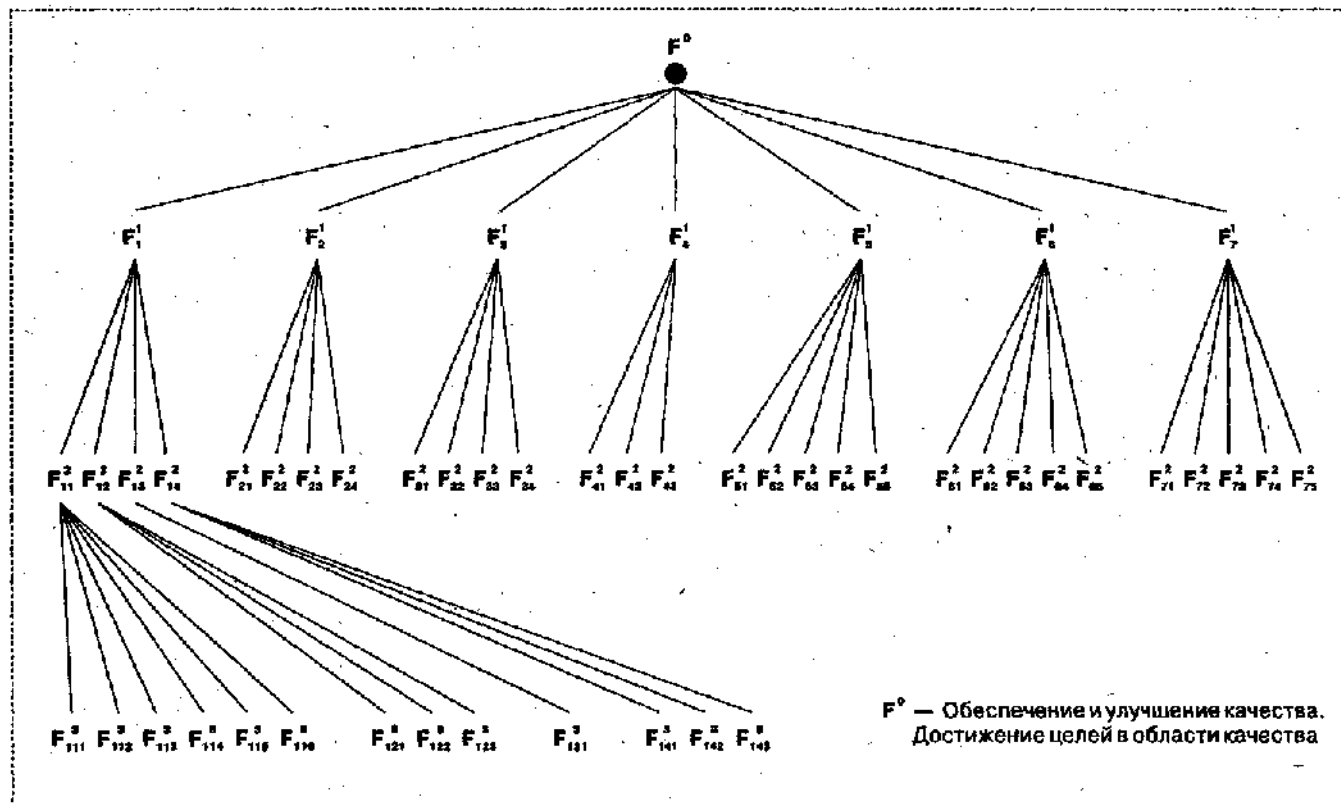


Рис. 3.10. Граф-дерево функций системы качества по ИСО 9000

Таким образом, в соответствии с требованиями стандартов ИСО серии 9000 верхний уровень функциональной структуры системы качества должен иметь вид граф-дерева, приведенного на рис. 3.10. Нижние функции граф-дерева называются специальными функциями системы управления качеством, которые целесообразно использовать при создании систем качества на основе стандартов ИСО 9000.

№	Функции системы качества	Должностные лица предприятия														
		Директор	Зам. директора по качеству	Главный инженер	Зам. директора по производству	Зам. директора по экономике	Главный конструктор	Главный технолог	Начальник отдела маркетинга	Начальник ПЭО	Начальник ОМТС	Начальник финансового отдела	Начальник отдела кадров	Начальник отдела обеспечения качества	Начальник ОАСУ	Юрисконсульт
F ₁₁₁ ³	Разработка политики в области качества	●	○	□	△	□	△	△	□	△	△	△	△	□		
F ₁₁₂ ³	Правовое обеспечение качества	●	○	□		□						△	△	□	△	
F ₁₁₃ ³	Разработка и совершенствование оргструктуры с.к.	●	□	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
F ₁₁₄ ³	Реализация принципов с.к.	●	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	□
F ₁₁₅ ³	Разработка документации с.к.	□	●	△			△	△	△	△	△	△	○			

Условные обозначения:

• — руководит работами и принимает решение по функции, несет ответственность за конечные результаты работ по функции.

○ — организует исполнение работ по функции, обобщает результаты работ, несет ответственность за своевременность и качество подготовки решения.

△ — консультирует при подготовке и принятии решения, несет ответственность за качество консультирования.

△ — получает информацию о принятом решении по функции, несет ответственность за своевременность и качество реализации решения (в касающейся его части).

С.К. — система качества

Рис. 3.11. Матрица распределения специальных функций

Специальная функция системы управления качеством — это обособленный по своему характеру вид деятельности, регулярно осуществляемый в рамках системы качества. Примерная матрица распределения специальных функций системы **управления качеством** приведена на рис. 3.11.

В табл. 3.1 и 3.2 раскрываются обозначенные на рис. 3.10 функции системы качества. В табл. 3.1 представлены функции, возвращенные до третьего уровня граф-дерева, а в табл. 3.2 — до второго уровня граф-дерева.

При этом каждая специальная функция представляет собой сугубо специфическую деятельность, необходимую для обеспечения заданного функционирования системы управления качеством. Функция определяет, что делается или что должно делаться в системе качества.

Специальные функции являются реальной конструктивной основой для формирования системы управления качеством. Использование данной матрицы позволяет сформировать реальную организационную структуру системы управления качеством, рационально распределить в ней ответственность, права и обязанности.

Особое место среди функций управления качеством занимает планирование и разработка политики в области качества.

3.4. ПЛАНИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА

Планирование качества является основополагающей задачей в стратегии обеспечения конкурентоспособности продукции при маркетинговой концепции производственно-коммерческой деятельности организации. Недостаточно эффективная политика организации в области качества может привести как потребителей, так и товаропроизводителей к дополнительным потерям. Возможные риски потребителей, связанные с политикой создания продукта, приведены на рис. 3.12.

К ним относятся следующие виды рисков:

- возможный ущерб от опасности продукции для жизни;
- возможный ущерб от ухудшения здоровья;
- возможный ущерб от ухудшения окружающей среды;
- возможный ущерб от неудовлетворенности качеством продукта;
- возможный ущерб от неудовлетворенности функциональным качеством;
- возможный ущерб от потери доверия к предприятию.

Как видно из **рис. 3.12**, рассматриваемые риски могут привести к моральному ущербу и дополнительным затратам потребителей.

Первая группа таких затрат может быть связана с необходимостью принятия мер по защите окружающей среды, профилак-

кой здоровья и проведением лечения. Это особая часть негативных последствий, отличающаяся тем, что экономическая составляющая ущерба от них, как правило, не является главной.

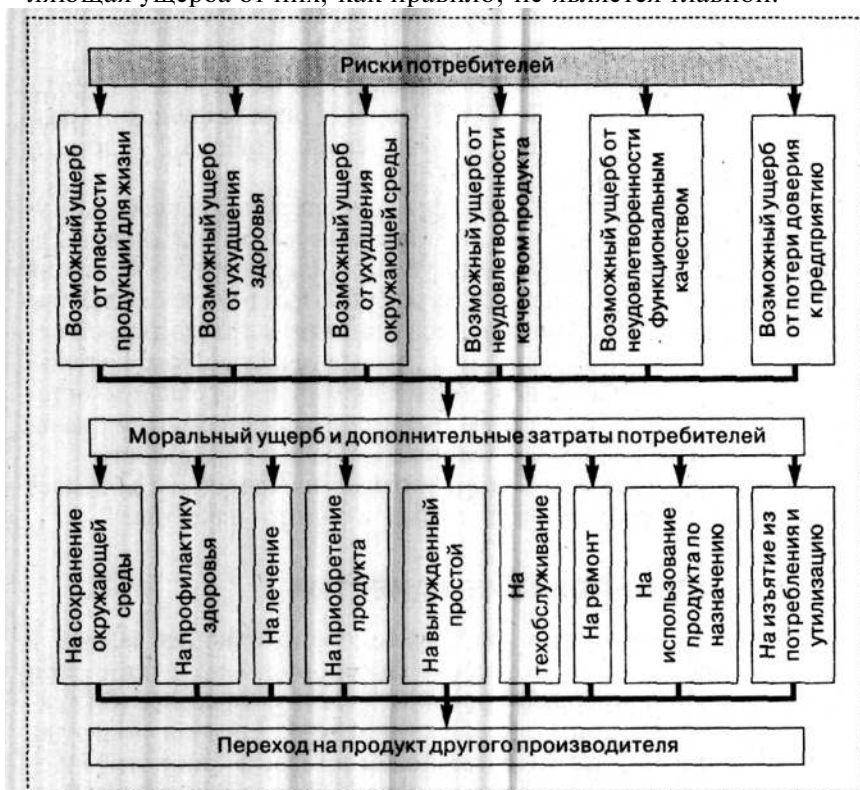


Рис. 3.12. Риски потребителей, связанные с политикой создания продукта

Вторая составляющая возможных экономических потерь потребителей определяется надежностью продукции в эксплуатации.

К ним относятся следующие затраты:

- на вынужденный простой;
- на техобслуживание продукции;
- на ремонты изделий.

Третья группа возможных экономических затрат связана с тем, в какой степени продукция совершенна и удовлетворяет запросы потребителей к ее качеству. Здесь у потребителей могут быть следующие потери:

- на приобретение продукта;
- на использование продукта по назначению;
- на изъятие из потребления и утилизацию.

Указанные ущербы клиентов могут определяться неоправданно высокой ценой за недостаточно высокое **качество** товара, излишними затратами ресурсов в связи с низкой экономичностью и коэффициентом полезного действия продукции, недостаточным учетом при конструировании изделий проблем их утилизации.

Как правило, наиболее тяжелым следствием для организации указанных рисков является то, что клиенты в дальнейшем могут отказаться от ее продукции и перейти на потребление товаров конкурентов. Таким образом, мы видим, что многие риски потребителей являются причинными факторами рисков товаропроизводителей. Вот почему повышенное внимание к интересам потребителей (к снижению их рисков) выгодно для организации. На рис. 3.13 представлена система основных рисков товаропроизводителей, которые также возникают по причине недостаточного уровня их политики в области качества. Они делятся на две группы.

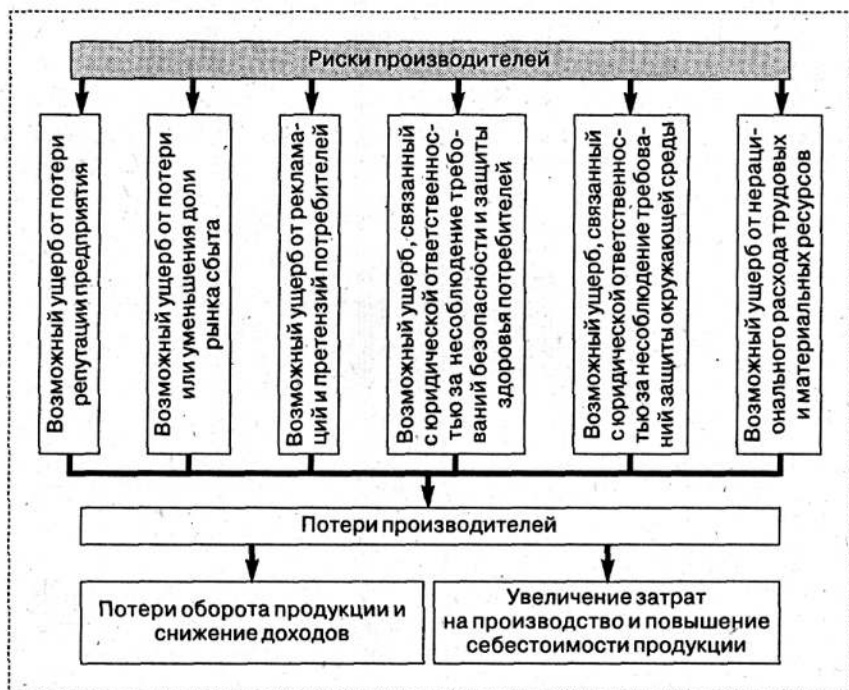


Рис. 3.13. Риски производителей, связанные с политикой в области качества

Первая группа рисков может вызвать прямые потери имущества и финансовых средств организации из-за низкого качества ее продукции. К ним относятся следующие виды рисков:

- возможный ущерб от рекламаций и претензий потребителей;
- возможный ущерб, связанный с юридической ответственностью за несоблюдение требований безопасности и защиты здоровья потребителей;
- возможный ущерб, связанный с юридической ответственностью за несоблюдение требований защиты окружающей среды;
- возможный ущерб от нерационального расхода трудовых и материальных ресурсов.

Минимизация данной группы рисков — основная задача системы управления качеством организации.

Вторая же группа рисков товаропроизводителей, несмотря на то что не вызывает прямые потери имущества и финансовых средств, приводит к весьма тяжелым, подчас катастрофическим для товаропроизводителя, последствиям. В нее входят следующие виды рисков:

- возможный ущерб от потери репутации предприятия;
- возможный ущерб от потери или уменьшения доли рынка сбыта.

Снижение данных рисков — главная задача политики в области качества как важнейшей составляющей стратегии обеспечения конкурентоспособности. Рассмотрим, какие основные факторы должны учитываться для решения этой задачи при разработке политики в области качества материальной продукции и услуги.

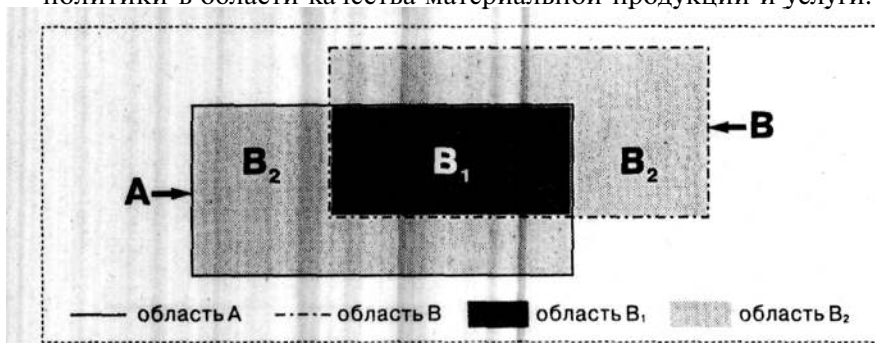


Рис. 3.14. Области характеристик продукта

Основной целью данной политики является создание продукта труда, обеспечивающего **максимально** возможную степень удовлетворенности потребителей и высокую экономическую эффективность его производства.

При этом основным фактором удовлетворенности клиентов является качество предлагаемой ему продукции или услуги. В конечном счете клиент всегда является той конечной решающей инстанцией, которая оценивает качество продуктов и, таким образом, решает для себя, качественна или некачественна та или

иная материальная продукция **или** услуга. Необходимо также помнить о тех людях среди клиентов, включая будущие поколения, которые не пользуются продуктами компании, но будут жить в среде, возможно измененной благодаря ее загрязнению или **другим** результатам производства или потребления продукта.

Для создания продукции или оказания определенной услуги на должном уровне необходимо знать, чего ожидает потребитель. Для успеха на рынке продукт не обязательно должен иметь самый высокий уровень качества.

На рис. 3.14 представлены следующие области характеристик качества продукта:

- область А — совокупность характеристик, составляющих качество продукта с точки зрения производителей;
- **область В** — совокупность характеристик, составляющих качество продукта с точки зрения потребителей;
- область В, — характеристики, значимые для потребителя и действительно присутствующие в продукте;
- область **В₂** — **характеристики**, значимые для потребителя, но отсутствующие в продукте. Различия областей А и В — главная причина неудовлетворенности клиентов продукцией организации. Таким образом, одной из основных целей политики в области качества является обеспечение максимального совмещения областей А и В. То есть целевая **функция данной** политики может быть записана следующим образом:

$$B_2 \rightarrow \min. \quad (3-1)$$

Рассмотрим, какие факторы приводят к существованию и увеличению области **В₂**. Существуют следующие причины, способные расширить указанную область:

- субъективные интересы производителя;
- отличающиеся интересы разных потребителей;
- динамика интересов и запросов потребителей во времени;
- «спящие» (скрытые) интересы потребителей.

Для снижения влияния первой причины необходимо при разработке политики в области качества в полной мере применять маркетинговую концепцию бизнеса, принимая соответствующие решения исходя исключительно из интересов клиентов.

Вторую причину можно частично устранить, дифференцируя продукцию с учетом рыночных сегментов.

Для борьбы с третьей причиной необходимо тщательно прогнозировать развитие запросов клиентов оперативно и широко внедрять инновации.

Подробнее остановимся на четвертой причине, которой ведущие организации уделяют все большее внимание. При этом необходимо уяснить те специфические факторы, которые важны для удовлетворения потребителя, и принять соответствующие меры по улучшению характеристик продукта. Одной из важнейших причин того, что рассматриваемым интересам клиентов не уделялось должного внимания, являлось стремление производителей обрести новых клиентов, нежели продолжать обслуживать старых.

Постоянно привлекать новых потребителей оказывается намного дороже, чем сбывать продукт удовлетворенным или, тем более, восхищенным старым. Один из таких позитивных циклов изображен на рис. 3.15. Если сегодня мы хотим увеличить число обслуживаемой клиентуры, то завтра, наоборот, будем пытаться ограничить это число с тем, чтобы более тщательно работать со своими клиентами (лучше удовлетворять их индивидуальные запросы).



Рис. 3.15. Повторяющийся цикл продаж благодаря общению между клиентами

В будущем лояльность потребителей будет одним из важнейших факторов. Товаропроизводители должны изучать своих покупателей очень тщательно для выявления факторов, ведущих к их удовлетворению и восторгу. И с учетом этого организациям необходимо прилагать серьезные усилия с целью заработать **лояльность** своих клиентов.

Ранее понятие «качество» было определено как способность удовлетворять нужды и пожелания потребителя. Но этого оказалось недостаточно. Мы должны угадывать эти желания, мы должны восхищать наших клиентов. Японский ученый Нориаки Кано улучшил модель удовлетворенности потребителя и разделил качественные характеристики **на три** группы: необходимые, желаемые и оригинальные характеристики (рис. 3.16).

Необходимые характеристики уже заранее предполагаются покупателем в продукте, т.е. они так очевидны и естественны для потребителя, что он даже не стал бы говорить о них, если бы был спрошен о том, что для него важно в продукте. Клиент, неудов-

летворенный неполным наличием необходимых характеристик у продукта (или вообще их отсутствием), будет очень недоволен. Но мы также не можем иметь удовлетворенного покупателя, реализующего в продукте только необходимые характеристики.

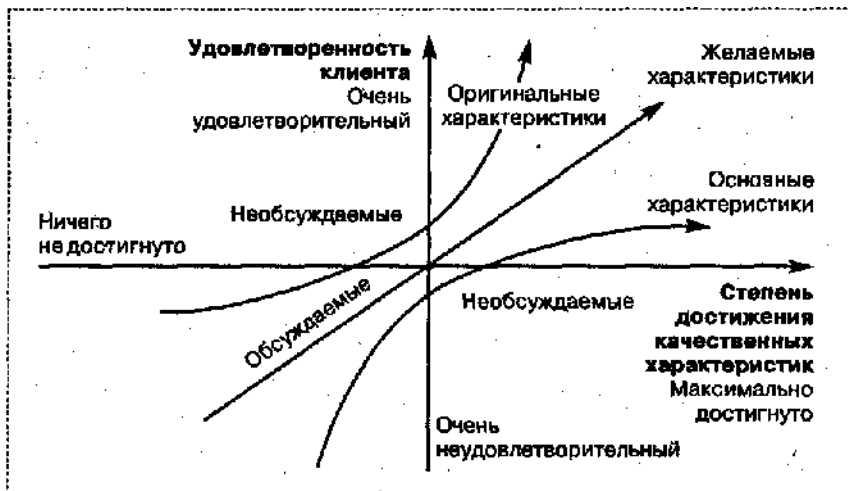


Рис. 3.16. Модель Кано

Желаемые характеристики — те, наличием которых потребитель будет доволен и которые он хочет видеть реализованными в продукте, но они не всегда абсолютно необходимы. Некоторые из этих характеристик являются индивидуальными пожеланиями разных клиентов.

К **оригинальным характеристикам** относятся такие, которые производитель «придумывает» сам. Они оказываются сюрпризом для покупателя, который зачастую даже не мог представить их себе. Улучшение технологий делает возможным реализацию даже таких характеристик, о которых потребитель и не подозревает. Таким способом можно восхитить клиента. Естественно, этими сюрпризами также могут быть и определенные услуги и, следовательно, все это в равной мере относится и к функциональному качеству.

Например, когда мы сдаем номер в отеле **на** ночь, **необходимой** характеристикой является аккуратно заправленная кровать. **Желаемые** характеристики могут включать в себя наличие телевизора, мыла и зубной щетки. **Оригинальными** же характеристиками могут служить высококачественная ночная рубашка, корзина с фруктами или персональные пожелания и поздравления от менеджера отеля.

С течением времени происходит «перетекание» одних характеристик в другие. Примером этого может служить стартер в авто-

мобиле. Он был оригинальной характеристикой в 1920-х гг., желаемой в 1930-х и, наконец, стал необходимой характеристикой в настоящее время.

Иногда возможно неудовлетворенность клиента «превратить» в его восторг. При заботе о неудовлетворенном клиенте можно легко получить лояльного клиента. Здесь важно, что организации, которые следят за степенью удовлетворенности своей клиентуры, быстро исправляют ошибку, если таковая имела место.

На основании вышесказанного понятно, почему современные предприятия считают для себя высшим приоритетом делать все возможное, чтобы не только удовлетворять, но и восхищать своих клиентов. На рис. 3.17 показано место политики в области качества в системе удовлетворения клиентов.

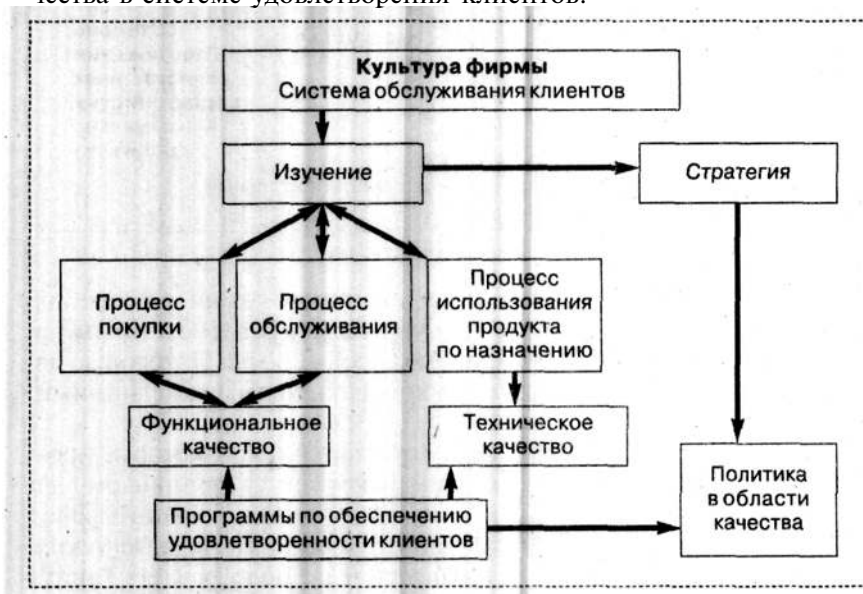


Рис. 3.17. Система удовлетворения клиентов

Примером фирмы, функционирующей на основе данной системы, может служить компания по выпуску и продаже автомобилей «тойота».

В стратегическом плане на следующие пять лет главная цель компании: «Быть компанией номер один по удовлетворению потребителя». Это значит быть лидером в области технического и функционального качества в своей отрасли.

Подобную практику внимательного отношения к клиенту, создания у него повышенной уверенности начали применять и

отечественные организации. Так, фирма «АВТОДОМ АМТ» в 1999 г. стала предлагать при продаже автомобилей марок ВАЗ и ГАЗ торговую гарантию, а именно предоставлять покупателю право возврата или замены автомобиля в течение **14** дней с момента покупки, если у потребителя возникнут претензии к качеству или машина ему чем-то не понравится.

Модель Кано показывает, что наличие необходимых, желаемых и оригинальных характеристик в продукте по-разному влияет на степень риска ее невостребованности. На рис. 3.18 показана зависимость степени риска невостребованности продукции от степени удовлетворенности клиентов. Максимальный риск, соответствующий ситуации, при которой практически невозможно реализовать продукт, возникает в том случае, когда в нем отсутствуют желаемые характеристики (зона А). В то же время наличие в продукции в дополнение к желаемым характеристикам оригинальных резко уменьшает риск ее невостребованности (зона В).

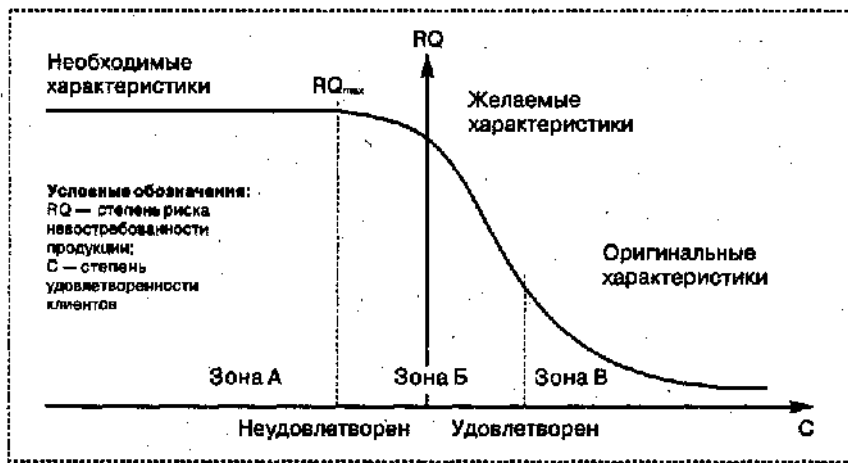


Рис. 3.18. Зависимость степени риска невостребованности продукции от степени удовлетворенности клиентов

Подводя итоги рассмотренному выше, следует отметить, что правильный ответ на вопрос: «Каким будет качество продукта труда организации?» — во многом определит ее будущие успехи или неудачи на рынках сбыта.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы основные периоды развития систем управления качеством?

2. В чем особенности управления качеством при использовании принципа PDCA?
3. Каковы преимущества и недостатки систем внутреннего и внешнего менеджмента?
4. В чем сущность системы **«КАНБАН»**?
5. Какова последовательность построения и анализа матрицы распределения специальных функций системы управления качеством?
6. Как на основе анализа матрицы распределения специальных функций системы управления качеством определить требования, обязанности и права персонала в рамках системы управления качеством?
7. В чем сущность комплексного управления качеством?
8. В какой степени переход к комплексному управлению качеством расширил функции систем управления качеством?
9. Каковы особенности управления качеством продукции?
10. Каковы особенности управления качеством услуги?
11. Каковы этапы управления качеством продукции?
12. Каковы этапы управления качеством услуги?
13. Какие подсистемы входят в систему управления качеством продукции?
14. Какие подсистемы входят в систему управления качеством услуги?
15. Какие функции включает в себя первый уровень граф-дерева системы управления качеством продукции?
16. Какие функции включает в себя второй уровень граф-дерева системы управления качеством услуги?
17. Какие задачи решаются для реализации функции планирования в процессе управления качеством?
18. Каковы особенности концепции Кано?
19. Что называется «политикой в области качества»?
20. Каковы требования к политике предприятия в области качества?

Глава 4

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

4.1. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

В соответствии с принятой терминологией *метод управления качеством* — это способ и совокупность приемов воздействия на средства и продукты труда, направленные на достижение требуемого качества. Рассмотрим классификацию методов управления качеством.

Как видно из рис. 4.1, методы управления качеством делятся на организационные, социально-психологические, экономические и организационно-технические.

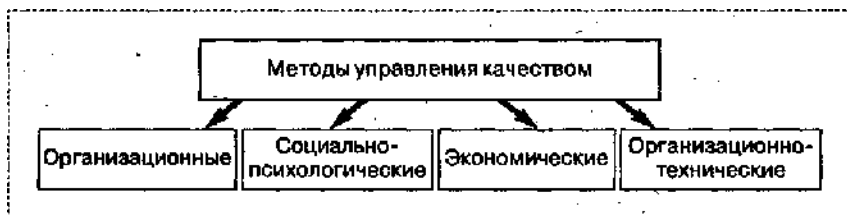


Рис. 4.1. Методы управления качеством

Управление качеством как целенаправленное воздействие реализуется управляющими подсистемами, имеющими соответствующую организацию. В общем виде задачи управления качеством сводятся к следующему:

- определить правильные цели в области качества;
- достичь цели, оптимально используя ресурсы;
- установить и поддерживать соответствующие отношения между людьми в процессе труда (необходимую культуру);
- обеспечить постоянное совершенствование.

Третья из вышеназванных задач имеет особое значение. Ее успешное решение во многом предопределяет результативность управляемого процесса. Когда разрозненные силы организованы и направляются к достижению единой цели, рождается новая производительная сила, существенно отличающаяся от простой ариф-

метической суммы ее слагаемых (вспомним основной закон системного управления).

Одна из целей **реализации** организационных методов управления качеством — способствовать такой организации управляемой подсистемы, которая позволит обеспечивать требуемое качество. На рис. 4.2 приведена классификация организационных методов управления качеством, а на рис. 4.3 показаны две альтернативные организационные формы реализации данных методов.

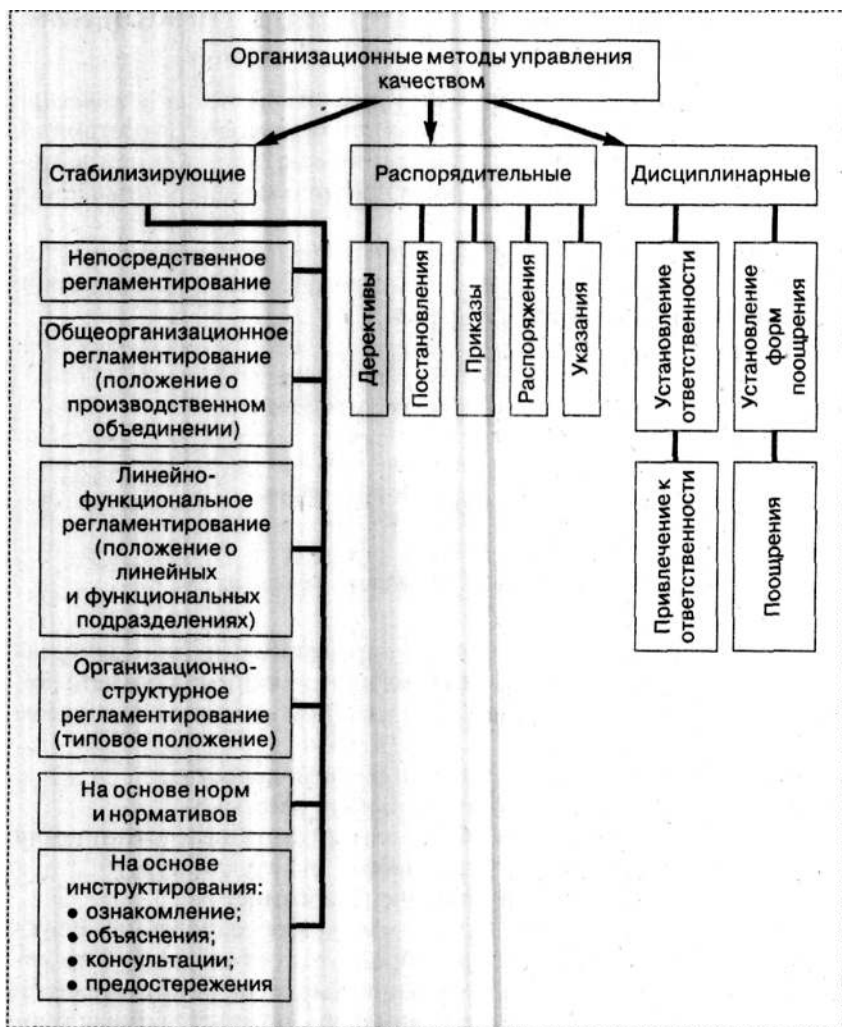


Рис. 4.2. Организационные методы управления качеством

Организационные формы методов управления качеством

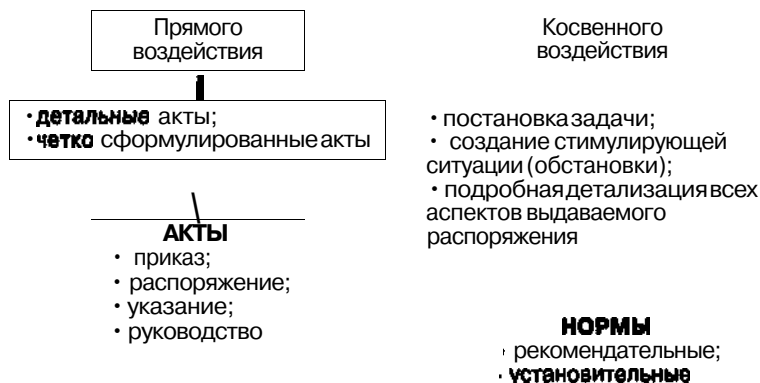


Рис. 4.3. Организационные формы реализации
методов управления качеством

Как следует из данных схем, прямые формы реализуются главным образом посредством издания актов. Акт предписывает исполнителю, что необходимо сделать, как и когда.

При применении косвенных форм главным образом используются нормы.

Нормы определяют, как нужно действовать в соответствующих условиях, т.е. представляют собой правила поведения без обязательного запрета.

Таким образом, нормы по сравнению с актами создают определенные возможности для творческой активности персонала. Формы прямого воздействия эффективны в основном в трех ситуациях:

- если есть уверенность подчиненных в знании и опыте руководителя;
- при понимании подчиненными смысла и значения команд;
- если возникли критические обстоятельства, не позволяющие подчиненным (исполнителям) самим найти правильные решения.

Формы прямого воздействия имеют следующие недостатки:

- развивают пассивность;
- снижают творческие начала в исполнителях;
- могут приводить к скрытому отрицанию и неприятию диктуемых сверху решений — **их** формальному выполнению.

При использовании форм косвенного воздействия исполнителям ставят цель, задачи, сроки, требуемое качество и выделяют ресурсы. Пути и способы решения поставленных задач выбираются самими исполнителями.

Формы косвенного воздействия ориентируют исполнителя на творческую деятельность, при их использовании к минимуму сводится формальный подход, создаются условия самовыражения исполнителя (высшей степени мотивации).

Социально-психологические методы управления качеством — это совокупность способов **воздействия** на духовные интересы работников, формирование их мотиваций, связанных с обеспечением соответствующего качества.

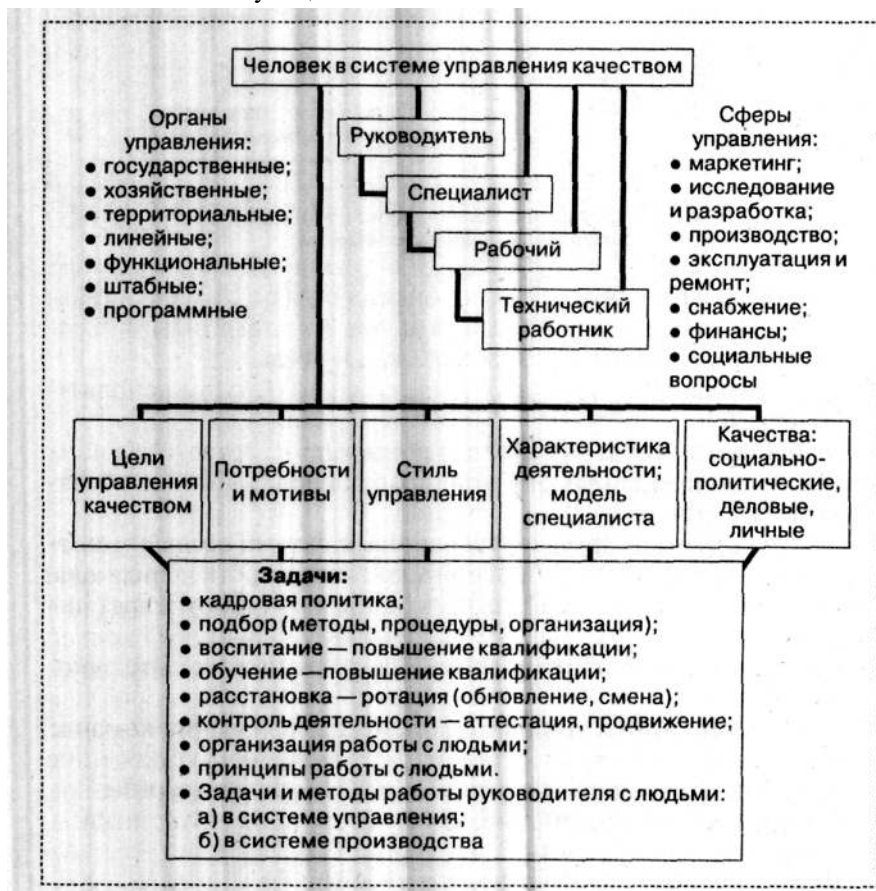


Рис. 4.4. Проблемы и понятия, связанные с организационными и социально-психологическими методами управления

Их значение первостепенно. Арсенал использования таких методов широк — от воспитания и пропаганды (патриотизма к фирме, самоуважения себя как работника) до индивидуальных форм морального стимулирования.

При организации управления качеством следует учитывать не только профессиональную квалификацию работника, но и его мотивацию, психофизиологические особенности человека, его потребности в духовном и физическом развитии, его социально-психологические установки.

Отметим главные особенности, вытекающие из особенностей применения организационных и социально-психологических методов управления (рис. 4.4).

Участие человека в системе управления качеством многообразно. Он выступает в такой системе в разных качествах. Это зависит от следующих факторов:

- принадлежности к той или иной сфере управления, тем или иным органам управления;

- выполняемого типа работ;
- работы на тех или иных этапах производственно-коммерческого **цикла**.

Проблемы организации работы с персоналом также многообразны:

- подбор и расстановка;
- воспитание;
- обучение;
- организация труда;
- контроль деятельности;
- обеспечение психологического климата;
- создание уверенности в руководителе;
- воспитание преданности фирме.

Это означает, что в работе с персоналом необходимо изучать социально-психологические, деловые и профессиональные качества подчиненных, уметь разрабатывать характеристики их деятельности, знать науку менеджмента в части управления коллективами и индивидуумами, определять и формировать мотивацию.

Следовательно, особая роль в системе управления качеством принадлежит руководителю. К его главным задачам относятся следующие:

- определение цели, стратегии и политики в области качества;
- многообразная работа с персоналом;
- **организация** и руководство системой управления качеством.

При этом особое внимание уделяется обеспечению необходимой мотивации **работников** к высококачественному труду путем создания возможностей для самовыражения в процессе трудовой

деятельности. Это одна из важнейших целей использования социально-психологических методов (рис. 4.5). Не случайно японцы считают, что «качество — это образ мышления, это уровень культуры». Таким образом, правильное применение социально-психологических методов направлено, в первую очередь, на создание культуры фирмы, позволяющей выпускать высококачественную продукцию.

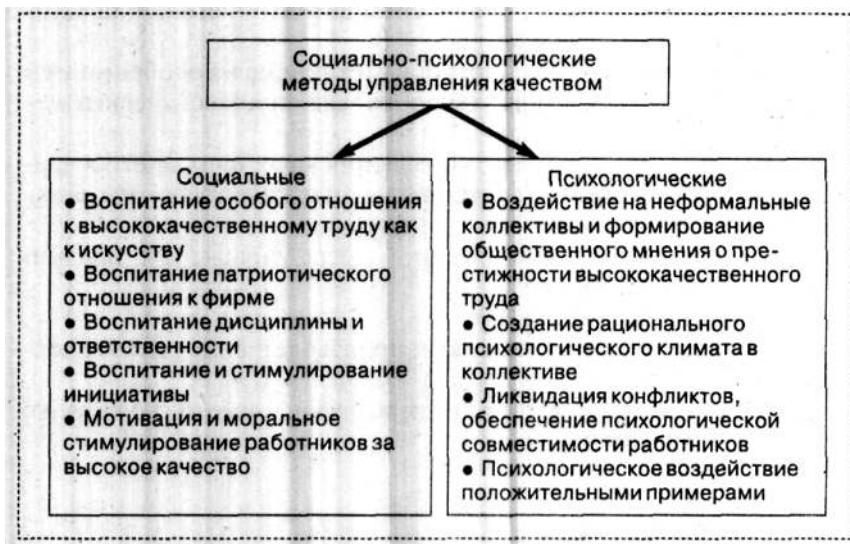


Рис. 4.5. Социально-психологические методы управления качеством

Экономические методы управления качеством определяют способы воздействия, основанные на применении экономического стимулирования и создании материальной заинтересованности в достижении заданной цели в области качества.

При административно-плановой экономике эти методы в большинстве случаев применялись искусственно, так как экономические интересы отдельного работника не были жестко коррелированы с экономическими интересами предприятия в целом.

Конкуренция кардинально меняет ситуацию. Появляются объективные критерии (спрос, потребности) и факторы (конкуренция, возможности сбыта, доля на рынке), которые тесно увязывают качество результатов деятельности предприятий (продукции) с экономическим благополучием фирмы.

Экономическими рычагами, влияющими на качество в условиях конкуренции, являются заработная плата и доплаты, цена купли-продажи, цена потребления продукции, кредитование, налоги.

Да и вообще, как правило, качество труда, качество **пр** тесно не связывались с экономическим благополучием з объединения. Для осуществления высокого уровня качества , ходима заинтересованность работников в своем труде, т.е. р. водитель должен воплощать свои решения в **дела, применяя** практике принципы экономической мотивации.

Деньги — это наиболее очевидное средство, которое организа ция может применить для вознаграждения сотрудников. Основ ные виды внутрифирменных экономических стимулов указаны на **рис. 4.6**. Помимо единовременных и личных выплат существуют также так называемые гибкие системы оплаты труда, основанные на участии работников в прибылях фирмы или в распределении **доходов**.

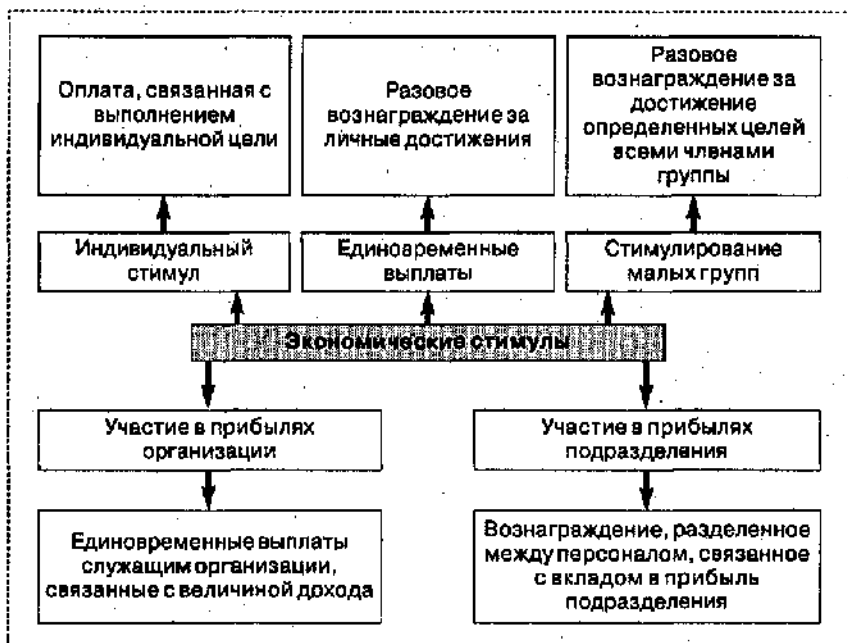


Рис. 4.6. Виды внутрифирменных экономических стимулов

На предприятиях используются различные программы участия работников в прибылях, в частности, для образования пенсион ных фондов, оплаты труда менеджеров, для разовых премиальных выплат по итогам года, величина которых зависит от объема по лученной фирмой прибыли. Система распределения доходов пред полагает создание определенного механизма распределения допол



Рис. 4.7. Модель премии им. Э. Деминга

Премия им. Э. Деминга **сыграла** выдающуюся роль в развитии качества в Японии, она способствовала усилению работ по качеству во многих компаниях. Большую пользу принесли как самооценки, так и получение оценок и рекомендаций от жюри. Опыт и программы улучшений победителей конкурса оказали влияние и на другие компании.

Европейская премия по качеству. Основная идея оценочной модели EQA (**Европейская** награда качества) состоит в том, что удовлетворение требований потребителей и требований персонала и влияние на общество достигаются за счет лидерства в политике и стратегии, управлении персоналом, ресурсами и процессами, приводящего, в конце концов, к выдающимся результатам в деятельности компании (рис. 4.8).

С 1994 г. Европейская премия по качеству включает два вида наград:

- Европейскую награду за качество (The European Quality Award), которой награждается наиболее успешный последователь TQM в Западной Европе. Награда является переходящей и присуждается ежегодно;

- Европейские призы за качество (The European Quality Prizes), присуждаемые тем коллективам, которые демонстрируют выдающееся мастерство в управлении качеством как с точки зрения выполнения их основных процессов, так и с точки зрения непрерывного улучшения собственной деятельности.

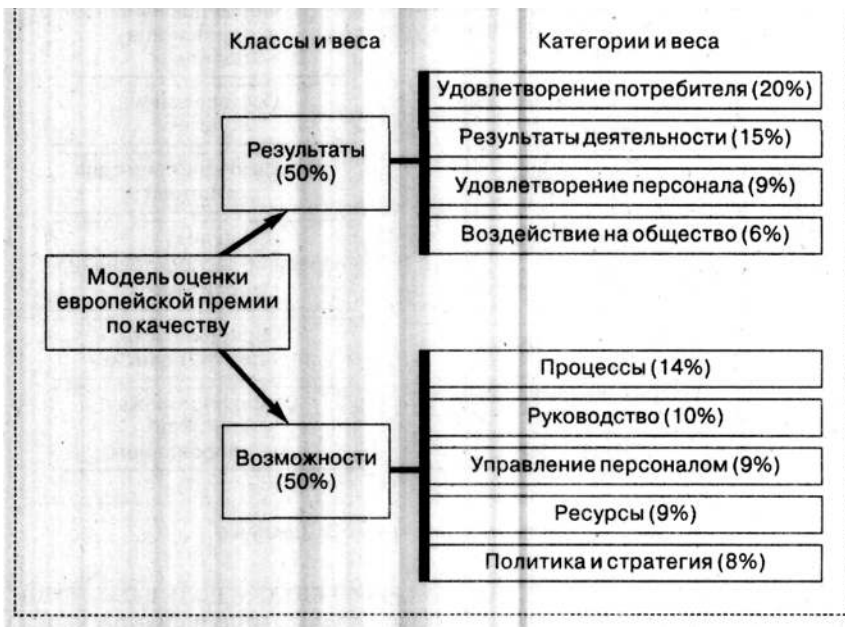


Рис. 4.8. Модель оценки Европейской премии по качеству

Награждение победителей проводится на форуме Европейского фонда управления качеством (**EFQM**). Победитель признается лучшей компанией Западной Европы в текущем году, показавшей наиболее успешное практическое **применение TQM** в конкретных для данной компании условиях. Однако следует подчеркнуть, что все без исключения компании, участвующие в конкурсе, оказываются в выигрыше и в первую очередь за счет того, что они вынуждены **проводить** самооценку с оглядкой на Комитет по присуждению награды.

Российская премия качества. Учреждена постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 1996 г.

Премия присуждается ежегодно, начиная с **1997** г., на конкурсной основе за достижение организацией значительных результатов в области обеспечения безопасности и качества продукции или услуг, а также за внедрение организацией высокоэффективных методов управления качеством. Ежегодно присуждается не более

12 премий, которые вручают лауреатам конкурса во время Всемирного дня качества (второй четверг ноября).

Модель оценки организации, претендующей на Российскую премию качества, близка к модели EQA. Она также характеризуется девятью критериями, которые дают возможные направления совершенствования деятельности организации и ориентиры для ее улучшения (рис. 4.9).

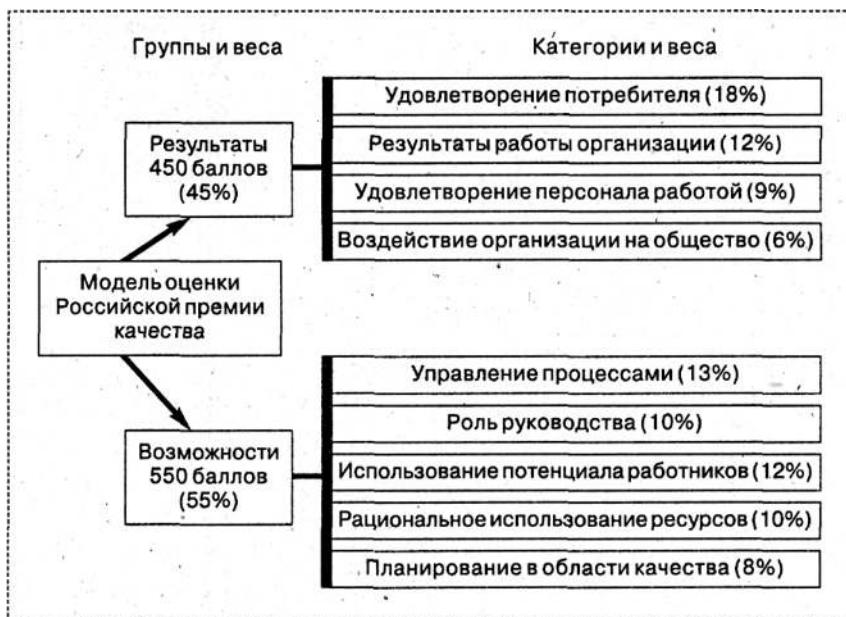


Рис. 4.9. Модель оценки Российской премии качества

Участники конкурса оцениваются в **баллах** в соответствии с весовыми **коэффициентами** каждого из критериев. Все организации, принявшие участие в **конкурсе**, получают оценку деятельности в области качества и рекомендации по ее совершенствованию.

Если организация получает премию, то она и все ее филиалы лишаются права на получение следующей премии в течение пяти лет.

Безусловно, все имеющиеся на сегодняшний день награды и премии качества оказывают существенное влияние на развитие принципов TQM и использование концепций улучшения деятельности организаций.

Особая группа методов управления качеством — это организационно-технологические методы. На рис. 4.10 представлена общая классификация организационно-технологических **методов**.

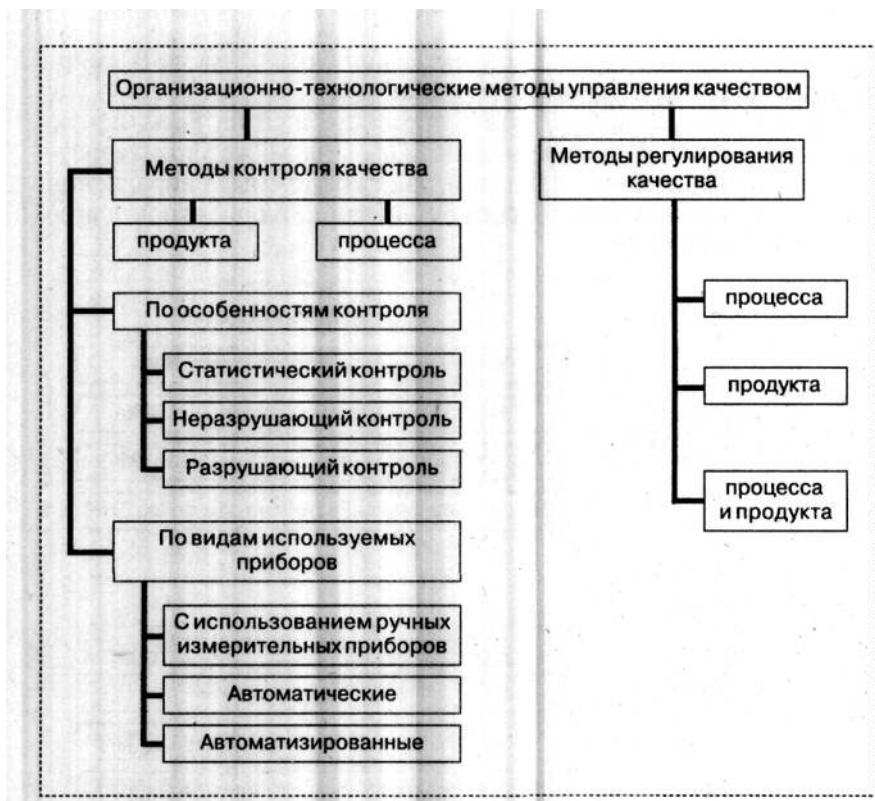


Рис. 4.10. Организационно-технологические методы управления качеством

Как видно из рисунка, организационно-технологические методы делятся на две группы: методы контроля качества и методы регулирования качества.

Можно контролировать качество продукции и качество процесса ее создания. Объектами применения методов регулирования качества могут быть как продукция или процесс в отдельности, так и продукция и процесс в совокупности.

Контроль качества включает в себя проверку качества выполнения работ, их результатов и фактического достижения целей в области качества. Для этого в организации решаются следующие задачи:

- создание нормативов для измерения качества работ и их результатов;
- измерение параметров качества работ и продуктов — оценка соответствия нормативных и фактических результатов сравнения норм в области качества;
- проведение управляющих мероприятий в области качества.

Процесс регулирования качества представлен на рис. 4.11. На приведенной схеме наглядно показано, как осуществляется регулирование качества процесса создания продукции и качества самой продукции.

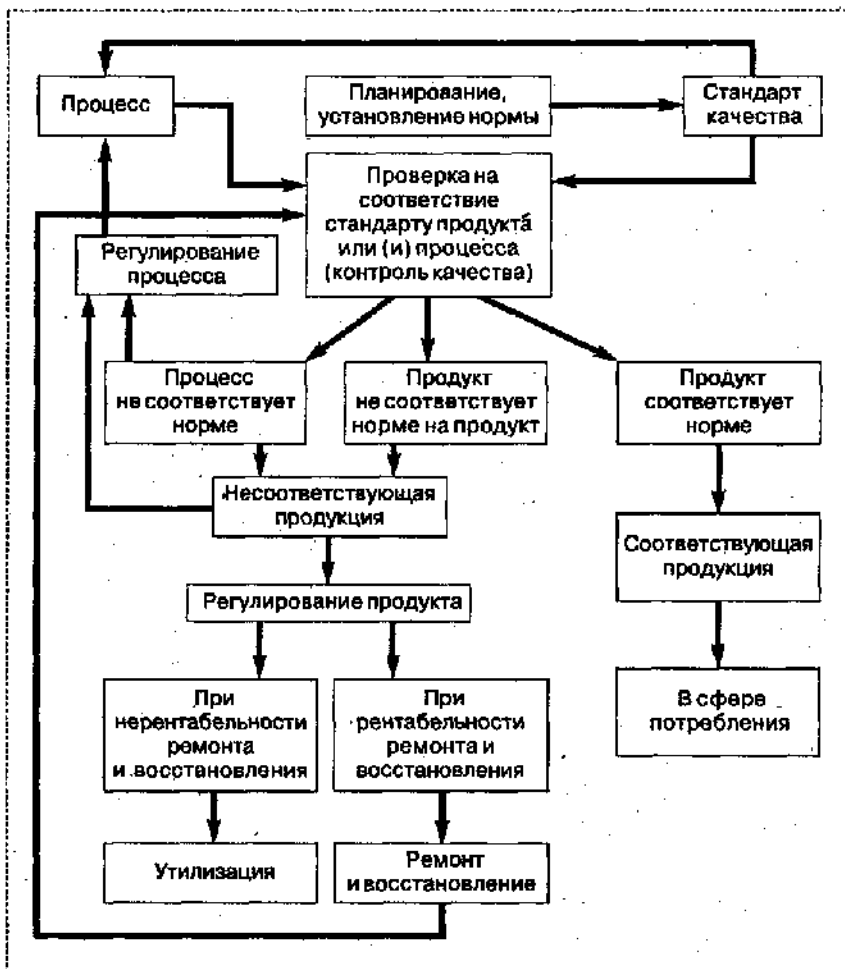


Рис 4.11. Процесс регулирования качества

Рассмотрев общие методы управления качеством, следует сделать вывод о **том**, что три из четырех групп данных методов призваны непосредственно воздействовать на персонал организации. Поэтому человеческому фактору в системе менеджмента качества необходимо уделять особое внимание.

4.2. СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

Человек является центральной фигурой в системе управления качеством как организационной системы управления. Практически управление качеством начинается и заканчивается человеком, т.е. он и субъект, и объект управления в системе управления качеством. Человек — наиболее сложный элемент, действующий в различных сферах: принятие решений, создание новой техники, добыча и создание сырья, создание технологии, обслуживание приборов, машин и станков, управление и многие другие. Поэтому все основные категории теории управления качеством не должны рассматриваться отвлеченно от особенностей человека.

Как считают специалисты в области управления качеством, в среднем 95% проблем организаций в области качества в конечном счете связаны с человеком, его образом мышления, его мотивацией. Это подтверждает тезис о приоритетной роли человека в системе качества. В связи с этим особое значение в системе менеджмента качества имеет стиль управления и культура организации.

Интеграция всеобщего управления качеством и управления кадрами подразумевает переход к новому стилю руководства. Традиционный стиль руководства может быть описан следующими принципами:

- решения принимаются только наверху;
- каждое лицо ответственно только за свою собственную работу;
- общение медленное и исходит от руководства;
- минимальная связь между **подразделениями**;
- внимание служащего сфокусировано на вершину (на начальника);
- руководство определяет, как выполнять задания;
- руководство не ожидает, что его персонал будет в достаточной степени мотивирован к качественному труду.

В отличие от традиционного новый стиль руководства предусматривает другие подходы к управлению персоналом:

- люди работают вместе и делают то, что необходимо, даже если это находится вне их служебных обязанностей;
- заказчик представляет центр внимания;
- полномочия и ответственность коллективная;
- изменения и системы связи быстрые и непрерывные;
- основное качество служащего — знать, как работать с другими людьми;
- сила исходит из знания, как мотивировать других лиц, а не из иерархической позиции в организации;
- количество уровней управления относительно мало.

Проблемам формирования культуры организации большое внимание в своих работах уделил У.Э. Деминг. Поучительны его выводы о том, как следует подходить к распространению японских методов менеджмента качества на Западе. Он следующим образом определяет обязанности менеджеров по **управлению** качеством:

1. **Как** постоянную задачу установить непрерывное повышение технического и функционального качества.

Японцы говорят: «Заниматься **качеством** — это ехать на велосипеде», т.е. непрерывно крутить педали (все время прогрессировать в области качества), чтобы не упасть (не проиграть в конкуренции, не разориться). Жесткая конкуренция требует постоянного совершенствования. Это определяет такое распределение ресурсов, которое, скорее всего, не даст быстрой прибыли, но обеспечит долгосрочный выигрыш — стабильный выпуск конкурентоспособной продукции. Определив такую цель, как считает Деминг, высшее руководство обязано довести ее до сведения каждого работника.

2. Принять установку на абсолютную недопустимость дефектов (в материалах, продукции, квалификации персонала).

Сейчас мировой рынок предлагает изделия все более высокого качества и широчайшего выбора. Предложение существенно опережает спрос. Дж. Янг — президент компании «Hewlett Packard» считает: «Игнорировать это обстоятельство равносильно самоубийству». Необходимо принять философию предпринимательства, основанную на приоритете качества.

3. Исключить зависимость от массового контроля.

Деминг считает необходимым устранить зависимость в достижении качества от инспекций и итогового контроля качества. Необходимо требовать от изготовителей и закупающих организаций статистических доказательств того, что качество заложено в продукт. Ориентация на итоговый контроль качества говорит о том, что определенный уровень дефектов признается неизбежным. Менеджеры, серьезно работающие над повышением рентабельности предприятия, отмечают, что затраты на переделки, ремонт и брак (включая ошибки в документации) могут составлять от 25 до 40% общих затрат. Вспомним «второй завод по Джурану». Применение статистического управления качеством позволяет избежать таких отрицательных результатов.

4. **Прекратить** заключать контракты, руководствуясь только низкой ценой.

Он считает необходимым закончить практику поощрения бизнеса только на основании цены на ярлыке. Нельзя строить стратегию на основе демпинговых цен. По существу речь идет о принятии но-

вой «философии **затрат на** качество». Привлечение самых дешевых поставщиков — это, как ни странно, экономически невыгодно, так как повлечет неминуемые дополнительные расходы, а чем «позже» по технологической цепочке обнаруживается брак, тем его последствия более разорительны для организации. Поэтому в основе заключения контрактов должна лежать всесторонняя оценка соответствия поставляемой продукции назначению, а уже потом цена. Необходимо требовать от поставщика статистических свидетельств качества. Этот же подход может использоваться и внутри фирмы, так как одни подразделения в ней — заказчики, а другие — поставщики.

5. Обнаруживать проблемы и устранять их до проявления.

Необходимо создать на фирме «систему постоянного совершенствования деятельности», т.е. даже будущие проблемы следует искать, выявлять и устранять, а не дожидаться, когда с ними столкнутся работники. Для этого требуется постоянно улучшать все процессы — планирование и НИР, производство и обслуживание. Следует всегда руководствоваться правилом: «Предупреждать дефекты экономически выгоднее, чем выявлять брак».

6. Обучать всех работников, в том числе администрацию.

«Ничто не заменит знаний». Все совершенное, высококачественное и конкурентоспособное — плод вложения (реализации) знаний. Поэтому целесообразно установить интенсивную программу самосовершенствования для каждого. Необходимо систематически обучать персонал. Важная часть обучения — статистические методы регулирования технологических процессов. Непрерывное обучение приводит к постоянному совершенствованию мастерства. Каждый человек путем непрерывного обучения может улучшить выполнение своей работы. Это приводит к саморазвитию, а достигнутые результаты приносят моральное удовлетворение. С другой стороны, целью обучения является подготовка к более ответственной работе и продвижение по службе. Необходимо поощрять образование и самосовершенствование.

7. Внедрять новые методы руководства: менеджеры, мастера и контролеры — не судьи, а учителя, помощники.

Их обязанность научить и помочь работникам как можно лучше выполнить свою работу. Главная их задача — улучшение качества. Это в конечном счете повышает и рентабельность, и конкурентоспособность фирмы. В свою очередь, менеджеры должны гарантировать рабочим, что ко всем выявленным проблемам, вызывающим ухудшение качества, будут приниматься немедленные меры. Наделение подчиненных правами стимулирует всестороннее развитие их способностей и активизирует их творческие возможности. Руководитель является воспитателем своих подчинен-

ных. Он должен делиться с ними знаниями и накопленным опытом непосредственно на рабочих местах.

8. Изгонять страх.

Следует создавать двусторонние связи между работниками и руководителями, раскрепощать людей, чтобы каждый мог работать наиболее эффективно. Страх, по мнению Деминга, разрушает достоинство, гордость, мотивацию к эффективному и высококачественному труду, а это непременно сказывается на качестве. Атмосфера в организации должна быть строгая, но свободная от угроз и унижения работника — вознаграждением будет лояльность к фирме, высокая производительность, добросовестность и качество труда работников.

9. Разрушать барьеры между отделами.

Пытаясь утаить проблемы, менеджеры воздвигают барьеры между **подразделениями**. Подобный стиль поведения возможно выигрышен с точки зрения частных интересов группы, но не идет на пользу организации в целом. В интересах общего дела надо ломать барьеры между людьми, работающими в разных подразделениях. Это позволит каждому работнику воспринимать свою организацию как единое целое, поможет ему видеть свое место в общем деле.

10. Отбросить лозунги и призывы, не подкрепленные действиями и средствами.

Некоторые руководители полагают, что производительность и качество зависят исключительно от издаваемых ими приказов, не утруждая себя анализом своей деятельности и производства в целом. Это заблуждение основано на том, что, если работник будет работать лучше, все проблемы качества будут решены. Однако большинство проблем качества связано с системой. Стремление переложить на рабочих ответственность за низкое качество, с точки зрения Деминга, — самая серьезная ошибка. Необходимо принять правило: «В борьбе за качество — борись с системой, а не с людьми».

11. Применение количественных оценок — разрушительно для личности.

Подобные методы унижают людей, подавляют их инициативу, если не все в их работе зависит от них самих. Следует отметить, что при решении вопросов качества — это справедливо в подавляющем большинстве случаев. Поэтому, по мнению Деминга, необходимо ликвидировать численные нормы для рабочих и инженеров, ежегодные рейтинги и систему заслуг.

12. Устранять препятствия, которые лишают работников организации права гордиться своей работой.

По мнению Деминга, следует убрать барьеры, лишаящие людей трудовой гордости. Это означает, в том числе, отказ от того,

чтобы прилюдно критиковать, унижать достоинство работника. Следует, наоборот, всячески поддерживать в нем стремление гордиться высококачественным трудом. Деминг считает негативной практикой ежегодные аттестации персонала. Целесообразно шире применять «косвенные методы управления», построенные на доверии к подчиненным работникам.

13. Разработать всеобщую программу повышения квалификации и создать условия для совершенствования каждого.

Регулярное повышение квалификации — необходимое условие обеспечения высококачественного труда. Оно позволяет широко распространять новые передовые методы работы. Только квалифицированного работника можно эффективно мотивировать к высококачественному труду, создать для него условия самовыражения в процессе труда. Персоналу организации нужно обеспечить возможность не отставать от появляющихся в области производства новинок. Квалификация должна быть предметом гордости работника. Улучшение мастерства само по себе может приносить человеку огромное удовлетворение. Необходимо устранять барьеры, мешающие людям гордиться своей квалификацией, т.е. даже самые прозаические задачи надо рассматривать с точки зрения успеха фирмы в целом. Такой подход, как считает Деминг, позволит добиться того, чтобы каждый человек, работающий в компании, стал ее преобразователем.

14. Четко устанавливать обязательства руководства высшего уровня в области качества.

Качество закладывается в кабинете руководителя. Высшее руководство-любой эффективно действующей фирмы формулирует политику в области качества — основные направления, цели и задачи в области качества. Решение задачи постоянного повышения качества не должно им перепоручаться подчиненным.

Руководитель организации обязан прежде всего сделать свое управление **всесторонне** обоснованным. Это значит, что он должен прекрасно понимать цели деятельности своей организации, обосновывать ее политику в области качества и создавать планы по достижению поставленных задач таким образом, чтобы его подчиненные работали с сознанием собственного достоинства и получали от работы удовлетворение. Как с нравственной, так и с практической точки зрения жизненно необходимо, чтобы управляющие стремились к производству продукции наивысшего качества при наименьших ценах посредством эффективной системы менеджмента качества и использования производственного потенциала в соответствии с общими интересами экономики и в целях повышения благосостояния всего общества.

Несомненно, что ответственность управляющего перед обществом является важным рычагом, развивающим систему управления качеством организации. С другой **стороны**, следует отметить, что если первый руководитель организации не считает качество приоритетной задачей, то на таких фирмах, как правило, проблемы качества эффективно не решаются:

Для достижения высокого качества в основу своей работы руководство организации должно ставить рассмотренные принципы Деминга. Их применение позволит создать важную организационную и социально-психологическую составляющую, определяющую качество, надлежащую культуру организации. Так, с точки зрения японцев, «качество — это образ мышления, уровень культуры». Современные подходы к созданию культур фирм основаны на X-, Y- и Z-теориях менеджмента. На рис. 4.12 рассмотрены компоненты процесса менеджмента качества применительно к альтернативным X- и Y-теориям.

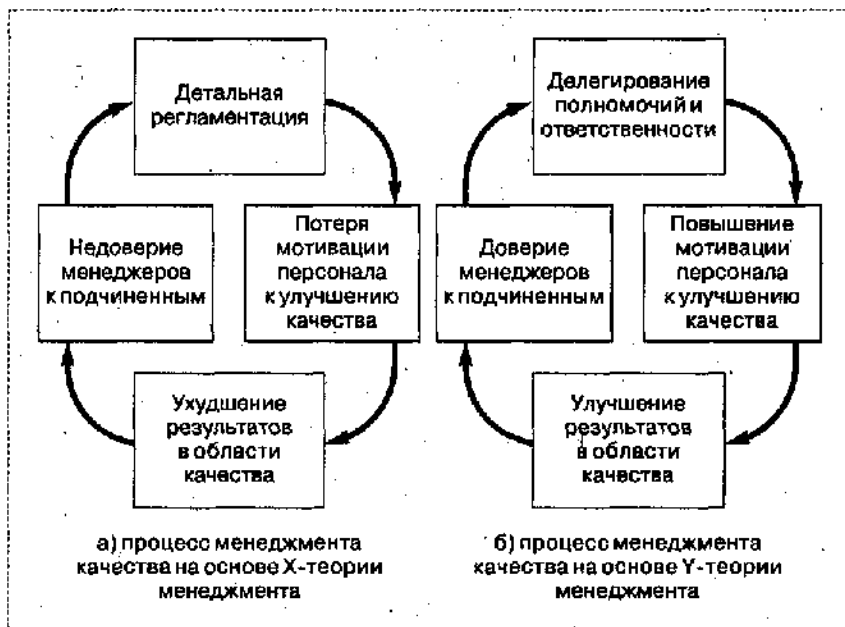


Рис. 4.12. Сравнение составляющих процесса менеджмента качества

В реальной действительности человек, работая в организации, занимается не всегда только тем, что ему нравится. Поэтому в управлении качеством следует нередко применять Z-теорию (теорию Оучи), умело сочетая X- и Y-теории так, чтобы интересы

администрации гармонично увязывать с интересами каждого работника фирмы. В противовес традиционным моделям поведения «Х» и «У» японцы успешно применяют модель «человеческого потенциала», согласно которой на первый план выдвигается идея существования у людей потребности применять и развивать свои способности, получая от этого удовлетворение. Концепция «человеческого потенциала» защищает такие условия труда, в которых способности к самосовершенствованию работника поощряются, и уделяет особое внимание развитию у персонала стремления к высококачественному труду, самоуправлению и самоконтролю. В то же время в менеджменте качества необходимо учитывать положительные стороны У-теории. В табл. 4.1 приводится сравнение двух альтернативных культур организаций, основанных на рассмотренных теориях менеджмента.

Таблица 4.1

Сравнение культур организаций

Старый подход	Новый подход
В работе с подчиненными применение «метода шампиньонов» (закрытость информации)	В работе с подчиненными применение «метода участия» (открытость информации)
Контроль за сотрудниками	Полномочия сотрудникам
Жесткость и пунктуальность в борьбе с проблемами в области качества	Не допускать проблем в области качества
Фокус на внутреннем распорядке, на внутреннем менеджменте качества	Фокус на потребителя
Особое внимание количественным планам деятельности	Особое внимание качеству
Стремление к стабильности , постоянству в бизнесе и его производственных составляющих	Стремление к постоянным изменениям, поискам и улучшениям
Развитие соревнования, соперничества между персоналом (возможные последствия: зависть, стремление не помогать другим, а их ослаблять , унижение сотрудников, от которых не в полной мере зависит положение с качеством, подавление инициативы)	Развитие сотрудничества и кооперации персонала, поддержание внутреннего самоуважения сотрудников как работников высокого качества, развитие групп, кружков качества
Управление качеством исходя из принципа: «В проблемах качества виноват человек»	Управление качеством, исходя из принципа: «В проблемах качества виновата система»

На основе сравнения особенностей альтернативных культур несложно сделать вывод о том, что в условиях новой культуры существенно больше потенциальных возможностей для обеспечения высококачественной работы.

Поучительные выводы сделали американские исследователи, опрашивая выходящих после окончания работы служащих завода Форда и фирмы «Сони». Американские работники завода Форда на вопрос: «Где он работает?», — отвечали: «В отделе снабжения», «В отделе маркетинга», «В производственном отделе» и т.п.

Японские же работники **фирмы** «Сони» на тот же вопрос давали ответ: «На фирме "Сони"». Причина таких разных ответов, по мнению специалистов, в том, что первые оценивают свои решения и действия с позиции: «Как это понравится их начальнику?», а вторые с позиции: «Насколько это выгодно их фирме?» Данная разница в подходах определялась существовавшей на том или ином предприятии реальной культурой фирмы.

Современная культура организации способствует повышению инициативы работников в области улучшения качества. Наиболее эффективный и массовый метод активизации человеческого фактора — кружки качества, появившиеся в **1962** г. в Японии и получившие широкое распространение в мире (более чем в 50 странах). Кружки качества призваны решать одновременно две задачи:

- массовое обучение работников предприятия конкретным методам и приемам повышения качества продукции;
- использование творческих способностей людей для решения проблем производства.

Зарубежный **опыт** показывает, что для успешной работы кружков качества нужна система обеспечивающих мероприятий, включающая:

- поддержку первого руководителя. Ему отводится особая роль в организации всей деятельности по обеспечению качества продукции на предприятии. Без внимания директора к кружкам качества невозможно их успешное функционирование, наступает спад активности, первоначальный энтузиазм затухает;
- инженерное обеспечение — создание производственных условий, помощь в выборе тематики, обучение **приемам** работы, творческий поиск решений; активная работа «штабов кружков качества», координационных советов по всем уровням управления на фирме;
- систему сбора, рассмотрения и внедрения предложений кружков, контроль за этим процессом со стороны администрации;
- систему обмена передовым опытом как внутри предприятия, так и в региональном, отраслевом и общенациональном масштабе;
- систему поощрений (и не только материальных) — призы лучшим кружкам, поощрительные поездки и т.д.

Надо стремиться к неформальному объединению людей с психологической совместимостью, с учетом возраста, интересов, ква-

лификации. Наилучшие результаты достигаются тогда, когда в кружок качества входит от 5 до 15 человек, работающих на одном производственном участке и связанных одним технологическим циклом. Если в кружке слишком мало (менее 5 человек) или слишком много (более 15 человек) участников — работа менее эффективна.

Для управления кружком из числа его участников избирается руководитель. Это преимущественно неформальный лидер, хотя и не исключен вариант, когда руководителем кружка становится старший по производственным обязанностям (бригадир или мастер). Кроме того, должен быть назначен куратор кружка от администрации, который поддерживает и организационно обеспечивает его работу, помогает руководителю в управлении и сборе необходимой информации, подготовке предложений и отчетов.

Процесс обучения имеет особое значение для успешной деятельности кружков качества. Отдача от этих творческих объединений может быть получена не сразу после их создания. Объективно требуется совершенно определенный и довольно продолжительный (не менее трех месяцев) период «акклиматизации», «вживания в образ», прежде чем заработает творческая лаборатория единомышленников-энтузиастов. Наличие кружков качества на всех уровнях управления и во всех подразделениях предприятия создает условия саморегулирования процесса их работы, наличия «обратной связи» и контроля исполнения. Основные задачи кружков качества показаны на рис. 4.13.



Рис. 4.13. Основные задачи кружков качества

Наиболее полный цикл работы группы качества приведен на рис. 4.14. Из этой схемы видна не только последовательность действий, но и «технология» работы, указаны участники и ожидаемые результаты на каждом этапе.



Рис. 4. 14. Полный цикл работы группы качества

По мнению основателя и теоретика управления качеством в Японии Исикава Каору, для организации таких кружков необходимо следовать определенным принципам:

1. Принципу добровольности. Кружки должны создаваться на добровольной основе, а не по команде сверху.

2. Принципу саморазвития. Члены кружка должны проявлять желание учиться. Естественной потребностью человека является достижения совершенства в работе. Если над ним осуществлять правильное руководство и поощрять, он может совершенствовать свою работу бесконечно.

3. Принципу групповой деятельности. Правильно организованная работа в группе позволяет добиться от каждого ее участника таких результатов, которые они не в состоянии показывать при индивидуальной работе. Существует множество деталей в работе, выполняемых неправильно, и профессионалы в своих узких областях могут внести ценные предложения по улучшению деятельности группы и устранению трудностей.

4. *Принципу применения статистических методов управления качеством.* Сбору статистических данных и их систематическому использованию для повышения экономической эффективности производства и качественных характеристик продукции придает-ся особое значение. Во многих фирмах применяют систему сбора информации, при которой можно выявить, когда продукт труда организации поступил в продажу, кто отвечал за исправность того или иного узла. Таким образом, выявляются не только виновные за неисправность, но главным образом причины неисправности, проводится статистическое регулирование качества процессов и принимаются меры для недопущения подобного в будущем.

5. *Принципу взаимосвязи с рабочим местом.* Работа кружков качества связана с решением конкретных проблем, возникающих на каждом рабочем месте. В частности, один из существенных фак-торов высокого качества товаров — чистота и порядок на рабочем месте. Руководители предприятий стараются так организовать рабочие места, чтобы гарантировать качество продукции и повы-шение производительности благодаря чистоте и порядку.

6. *Принципу деловой активности и непрерывности функциониро-вания.* Недостаточно просто обнаружить дефекты и устранить их. Необходимо определить причины, вызывающие эти дефекты, и непрерывно решать проблемы их устранения. При этом качество можно улучшать на каждом этапе, в каждом процессе и добиться полностью бездефектного производства.

7. *Принципу взаимного развития.* Члены кружка должны стре-миться к расширению своего кругозора и сотрудничать с члена-ми других кружков.

8. *Принципу поддержания атмосферы новаторства и творчес-кого поиска.* В кружках качества учатся и на чужих ошибках, из-влекают выгоду из чужого опыта. Работники также внимательно наблюдают за происходящим в мире и систематически пополня-ют информацию из-за рубежа. Они заимствуют и быстро усваи-вают новые технологические методы и процессы. Такие рабочие не оказывают сопротивления внедрению новинок технического прогресса. Инновация — основа экономического роста, и они ей искренне привержены.

9. *Принципу всеобщего участия в конечном итоге.* Конечной це-лью кружков качества должно стать полноценное участие всех рабочих в управлении качеством. Это позволяет обнаружить от-каз прежде, чем он приведет к катастрофе, поскольку все привык-ли говорить откровенно, помогать друг другу.

10. *Принципу осознание важности повышения качества продук-ции* и необходимости решения задач в этой области.

Основные идеалы, воплощенные в деятельности кружков качества, можно кратко охарактеризовать так. Кружок качества — это не механическая машина, а непрерывный процесс. Он имеет две отличительные, но дополняющие друг друга черты. С одной стороны, это образовательный и познавательный процесс. С другой стороны, это процесс, который содействует участию рабочих в мероприятиях, затрагивающих их повседневную работу. Это обеспечивает основу для взаимного сотрудничества менеджеров и рабочих.

В связи с постоянно изменяющимися вкусами, потребностями людей и появлением **новых технологий** от руководителей организаций требуется постоянная перестройка самосознания и ориентировок, которые в самом общем виде могут быть сформулированы так:

- Прежде всего — качество, а не кратковременные прибыли.
- Главный человек — потребитель, т.е. нужно стоять на точке зрения конечного пользователя.
- Следующий этап производственного процесса — потребитель твоей продукции. Этот лозунг позволяет устранить барьеры и разобщенность между персоналом на отдельных стадиях жизненного цикла продукции.
- Информационное обеспечение и **применение статистических** методов делает процесс принятия решений спокойным, эффективным и более творческим занятием.
- Следует повышать роль персонала в системе менеджмента качества — вовлекать всех без исключения работников в процесс управления качеством.

Таким образом, исключительная роль человека в решении проблем качества очевидна, и это необходимо учитывать, формируя систему управления качеством любой организации, независимо от особенностей ее бизнеса и рынков сбыта.

4.3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Особое место среди организационно-технологических методов занимают статистические методы управления качеством. Кратко рассмотрим концепцию статистического управления качеством и некоторые наиболее распространенные методы статистического анализа и управления качеством. Статистическое регулирование качества результата процесса обеспечивается путем воздействия непосредственно на процесс (рис. 4.15).

Для нормального распределения, представленного на рис. 4.16, связь между заданным диапазоном отклонения, параметром и ча-

стоток попадания и не попадания в данный диапазон приведена в табл. 4.2.

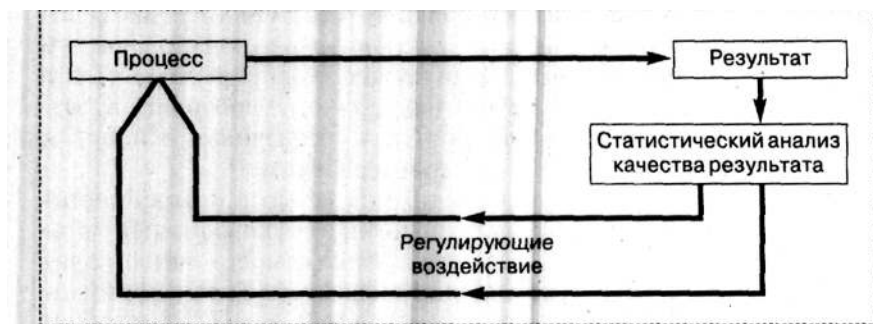


Рис. 4.15. Упрощенная схема статистического регулирования качества

Таблица 4.2

Связь между заданным диапазоном отклонения параметра и частотой попадания и не попадания параметра в данный диапазон

Заданный диапазон отклонения параметра Π	Частота попадания параметра Π в диапазон в процентах	Частота попадания параметра Π за пределы диапазона в процентах
$\Pi_0 \pm \sigma$	68,26	31,74
$\Pi_0 \pm 2\sigma$	95,44	4,56
$\Pi_0 \pm 3\sigma$	99,73	0,27
$\Pi_0 \pm 4\sigma$	99,994	0,0006

В ней величина $m = \Pi_0$ — номинальное значение параметра процесса, σ — среднее **квадратическое** отклонение, определяемое для нормального распределения по формуле

(4-1)

где:

X_i — текущее значение случайного параметра процесса;

D — дисперсия случайного параметра процесса.

Как следует из приведенной таблицы, в диапазоне значений параметра процесса, равном $\Pi_0 \pm 4\sigma$, находятся 99,994% возможных значений данного параметра.

Следовательно, если определить требования к процессу такими, чтобы разброс результирующих параметров не превышал $\Pi_0 \pm 4\sigma$, то выход любого, взятого наугад данного параметра за пре-

делу диапазона $\Pi_0 \pm 4\sigma$ возможен с незначительной вероятностью, равной 0,06, т.е. маловероятен. Указанные требования могут быть отражены в технической документации на процесс.

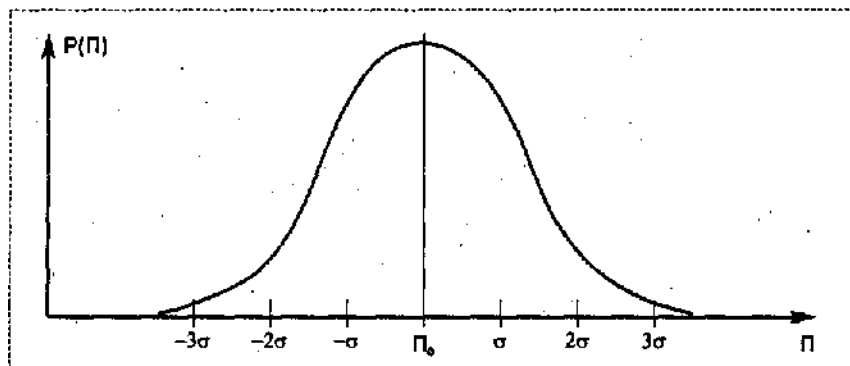


Рис. 4. 16. Нормальное распределение параметра Π

Требования к диапазону допустимых значений разброса результирующего параметра процесса назовем «требованием к процессу» и обозначим данный диапазон T .

Таким образом, для обеспечения качества стабильность процесса должна быть такой, чтобы возможные отклонения параметра от своего номинального значения не превышали требуемых технической документацией значений. Проанализируем возможности процесса. На **рис. 4.17** представлена базовая концепция.

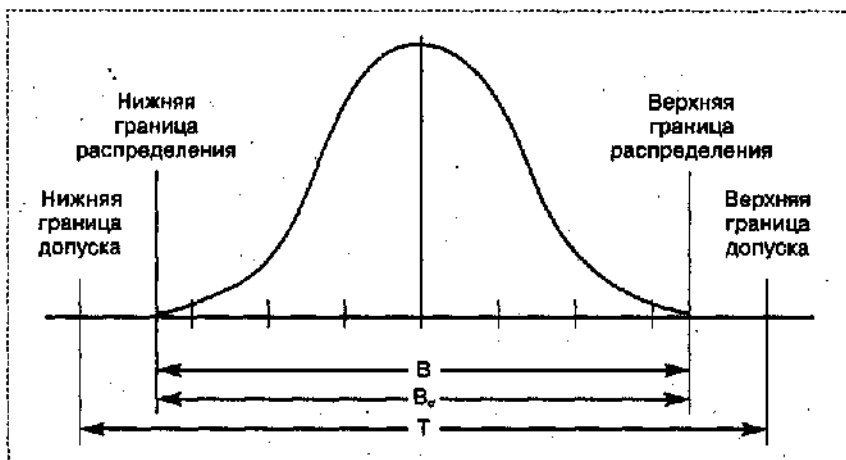


Рис. 4. 17. Базовая концепция

Введем характеристику, определяющую возможности процесса и его статистического регулирования. Назовем ее «индексом возможностей процесса», который определяется по формуле:

$$I_n = \frac{T}{B} \quad (4-2)$$

где:

I_n — индекс возможностей процесса;

T — требование к процессу;

B — возможности процесса.

Как следует из рис. 4.17, $B = B_n = \Pi_0 \pm 4\sigma$. Далее, на рис. 4.18, представлена ситуация, когда процесс невозможен (не может быть обеспечено требуемое качество), т.е. когда $I_n < 1$.

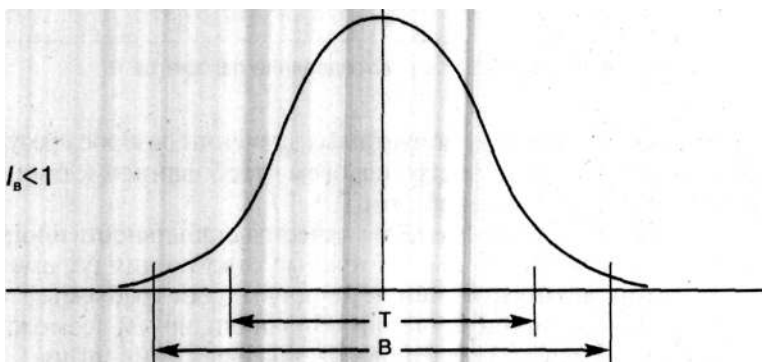


Рис. 4.18. Процесс невозможен

На рис. 4.19 представлена ситуация, когда процесс на грани возможного, т.е. когда $I_n = 1$. При этом, несмотря на то что процесс при благоприятных условиях может обеспечить заданное качество, его статистическое регулирование невозможно.

На рис. 4.20 представлена ситуация, когда процесс возможен и может быть реализовано статистическое регулирование его качества, т.е. $I_n > 1$.

Очевидно, чем больше величина индекса возможности процесса, тем выше его уровень качества и более эффективно статистическое регулирование такого процесса.

На рис. 4.21 приведена схема статистического управления качеством процесса. Нижняя плоскость фактически представляет собой карту статистического регулирования качества процесса. На рис. 4.22 приведена широко применяемая на практике конт-

рольная карта статистического управления качеством процесса. Значения нижнего и верхнего технического допуска определяют- ся требованиями к процессу.

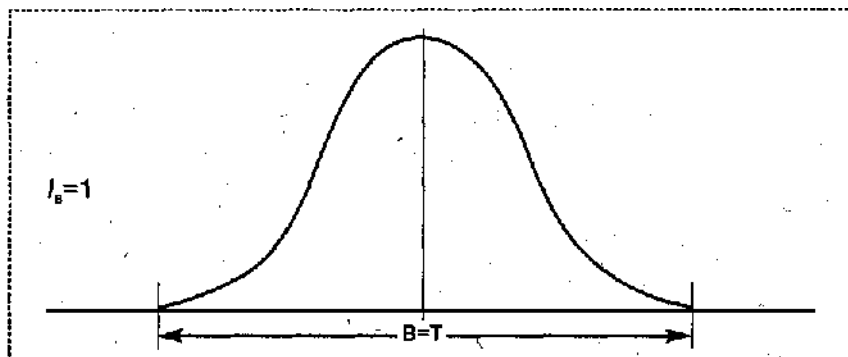


Рис. 4.19. Процесс на грани возможного

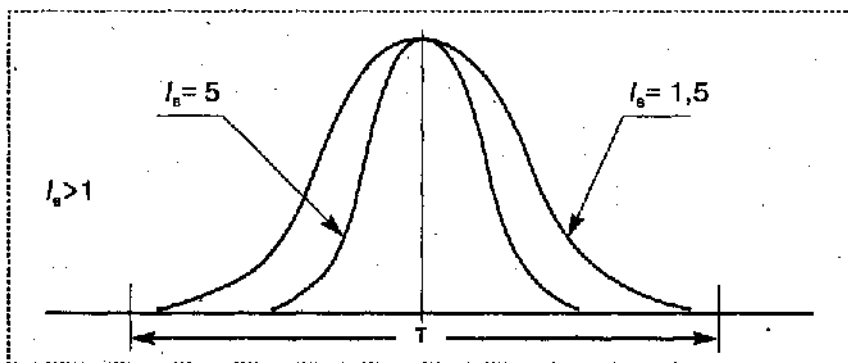
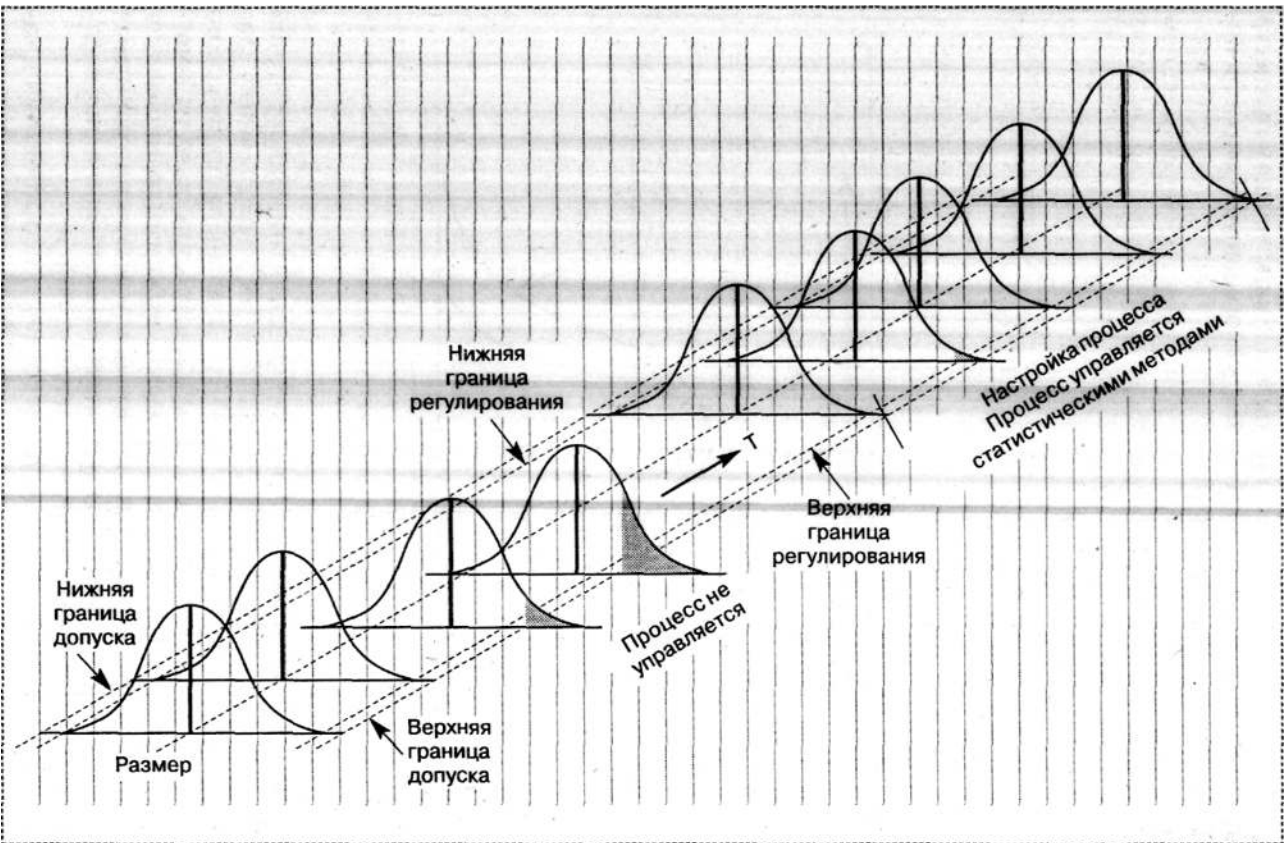


Рис. 4.20. Процесс возможен

Нижняя и верхняя границы регулирования (нижний и верхний контрольный предел допуска) располагаются на расстоянии величины $B/2$ соответственно от нижнего и верхнего технического допуска. Как только хотя бы один из результирующих параметров процесса (Π) попадет в зоны между нижними границами регулирования и допуска или в зону между верхними **границами** регулирования и допуска (как в случае 8-й партии на рис. 4.22), процесс должен быть остановлен для настройки.

Таким образом, обеспечивается соблюдение требований к качеству процесса, несмотря на возможные факторы, которые могут отрицательно влиять на его качество. Так, например, с течением

Рис. 4.21. Статистическое управление качеством процесса



нием времени изнашивается резец токарного станка, и диаметр обрабатываемого вала будет увеличиваться по сравнению с требуемым. В этом случае статистическое регулирование качества процесса обработки валов на станке не позволит произвести на нем ни одного вала с диаметром, **превышающим** зону допустимых значений.

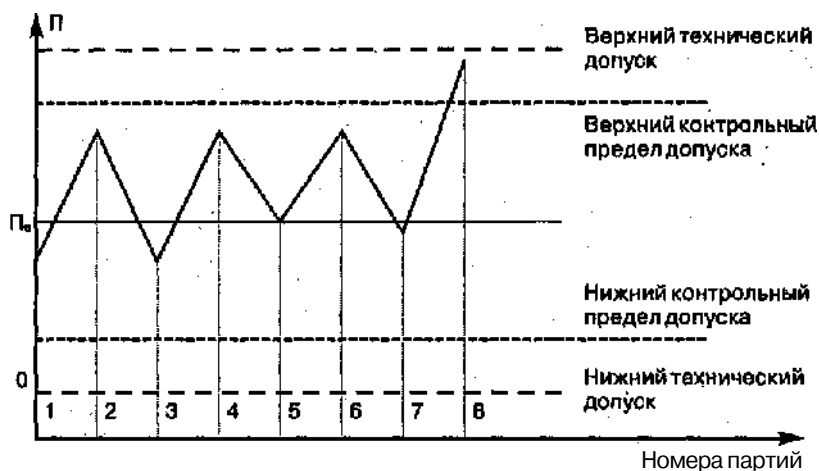


Рис. 4.22. Контрольная карта статистического управления качеством процесса

Для анализа и улучшения качества широко используются такие методы, как диаграммы Парето и Исикавы. Анализ качества методами Парето и Исикавы находит применение в производственных подразделениях предприятий, а также в делопроизводстве, финансовой и хозяйственной сферах, в области материально-технического снабжения, а также при управлении, проектировании, разработке и освоении технологий, контроле качества на различных стадиях цикла жизни продуктов труда и т.п. Как правило, подобный контроль качества заключается в том, чтобы, проверяя специальным образом подобранные данные, обнаружить отклонение параметров от контролируемых значений в момент их возникновения, найти причину их появления и после устранения причины проверить соответствие данных стандарту или норме.

Диаграмму Парето часто используют для решения таких проблем, как появление брака и неполадок оборудования, удлинение времени от выпуска партии изделий до ее сбыта, наличие на скла-

дах продукции, лежащей «мертвым грузом», поступление рекламаций, количество которых не уменьшается, не взирая на старания повысить качество, задержка сроков поставок исходного сырья и материалов и т.д.

Вместе с тем диаграмма Парето используется и тогда, когда положительный опыт отдельных цехов или подразделений намереваются внедрить на всем предприятии. В этом случае выявляют основные причины успеха и широко пропагандируют эффективные методы работы.

При использовании диаграммы Парето для контроля важнейших факторов наиболее распространенным **методом** анализа является так называемый ABC-анализ. Допустим, что на складе имеется большое число деталей — **1000, 3000** или более. Подвергать их одинаковому контролю без всякого различия, очевидно, неэффективно. Однако если эти детали разделить на группы, допустим, по стоимости, то на долю наиболее дорогих из **них, составляющих 20—30%** от числа хранившихся на складе деталей, придется **70—80%** от общей стоимости всех **деталей**, а на группу самых дешевых деталей, составляющих 40—50% всего количества деталей, придется всего **5—10%** их **общей** стоимости. Назовем первую группу группой А, вторую — группой С, а промежуточную группу, стоимость которой составляет **20—30%** от общей стоимости, назовем группой В. Теперь **ясно**, что контроль деталей на складе будет эффективным в том случае, если контроль деталей группы А будет самым жестким, а контроль деталей группы С — упрощенным.

Диаграмма Парето **строится** в виде столбчатого графика согласно отдельным факторам, являющимся причинами возникновения проблемы. Столбики разделяются на группы А, В, С по числу случаев или по сумме потерь. На графике строится ломаная кривая кумулятивной суммы, по соотношению отрезков которой, относящихся к группам А, В, С, можно оценить фактическое положение дел.

Диаграмму Парето целесообразно применять вместе с причинно-следственной диаграммой **Исикавы**. Особенно эффективно их применение в сочетании с корреляционным анализом.

Рассмотрим пример. Пусть на фирме, выпускающей магнитофоны, стоит задача: с помощью решения проблем качества указанными методами снизить финансовые потери фирмы и уменьшить себестоимость продукта.

Этапы решения данной задачи.

1. Проанализируем потери фирмы, связанные с отклонениями качества на стадии эксплуатации от возврата магнитофонов, бра-

ка на стадии производства из-за отклонений качества. Указанные данные берутся в службе сервиса (потери от бесплатного гарантийного ремонта и замены продукции), в службе технического контроля качества (потери от брака в производстве), в службе управления качеством (потери от рекламаций, судебных исков и претензий потребителей) и т.д. Итоговые результаты приведены в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Статистические данные о финансовых потерях фирмы,
связанных с качеством

Номера отклонений	Виды дефектов	Потери, тыс. усл. ед.	% от общих потерь
1	Нелинейные искажения (хрипы)	800	19,04
2	Плавание звуков (детонация)	700	16,6
3	Отсутствие высоких частот	100	2,38
4	Коробление (жевание) ленты	1800	42,86
5	Трещины в корпусе	100	2,38
6	Поломка кассетоприемников	300	7,14
7	Дефекты окраски	100	2,38
8	Отсутствие записи	200	4,76
9	Прочие	100	2,38
	Всего	4200	100

2. Далее строим столбчатый график (рис. 4.23). Откладываем по оси абсцисс виды брака, а по оси ординат финансовые потери. При этом слева направо откладываем виды отклонений от качества соответственно уменьшению финансовых потерь от них.

3. Строим кумулятивную сумму потерь, как показано на рис. 4.24.

4. Определяем группу дефектов А, приводящих примерно к 80% потерь от общих потерь, и группу С — группу самых малозначительных потерь, приводящих примерно к 10% потерь от общих потерь.

Таким образом, примерно 80% потерь фирмы обусловлено дефектами 4 (коробление ленты), 1 (нелинейные искажения), 2 (плавание звуков). **Очевидно**, анализу группы дефектов А и следует уделить особое внимание.

5. Проведем анализ причин, приводящих к главному виду брака — дефекту 4 (коробление ленты). Для этого построим причинно-следственную диаграмму Исикавы (рис. 4.25).

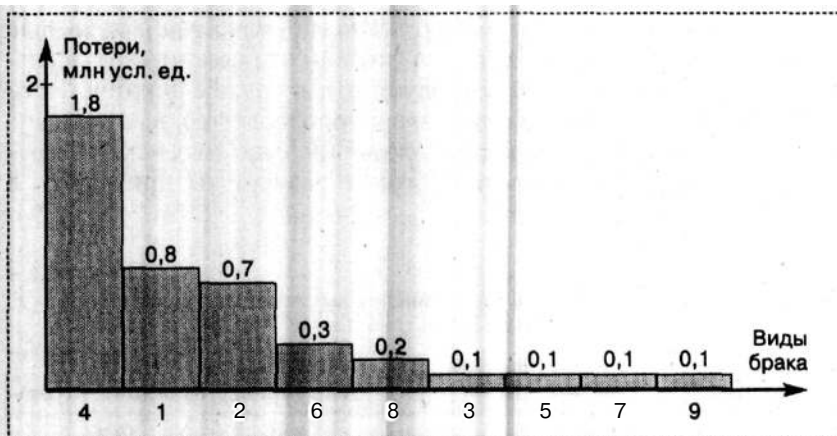


Рис. 4.23. Столбчатый график

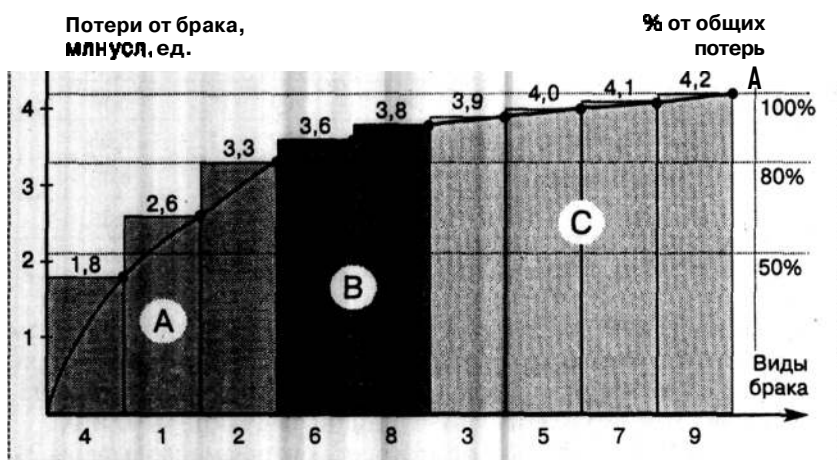


Рис. 4.24. Диаграмма Парето

На диаграмме Исикавы необходимо представить все возможные причинные факторы, которые могут привести к дефекту 4. На рис. 4.25 коренные причинные факторы обведены прямоугольными рамками:

- 1 — качество конструкции лентопротяжного механизма;
- 2 — качество комплектующих магнитофонов;
- 3 — качество технологического оборудования;
- 4 — методы операций;
- 5 — персонал.

Остальные причинные факторы обведены кружками и включают:

- 1 — конструкцию подающего узла;
- 2 — конструкцию ведущего узла;
- 3 — конструкцию приемного узла;
- 4 — качество подшипников;
- 5 — качество направляющих;
- 6 — качество пластмассовых шестеренок;
- 7 — качество пружин;
- 8 — качество валов;
- 9 — качество фрикционных материалов (**резина**);
- 10 — **станок** № 1;
- 11 — **станок** № 2;
- 12 — станок № 3;
- 13 — **станок** № 4;
- 14 — станок № 5;
- 15 — **станок** № 6;
- 16 — измерительные приборы;
- 17 — методы регулирования;
- 18 — методы сборки;
- 19 — методы смазки трущихся деталей магнитофона;
- 20 — методы контроля;
- 21 — подготовку рабочего места;
- 22 — стаж работника;
- 23 — освещение рабочего места;
- 24 — квалификацию рабочего.

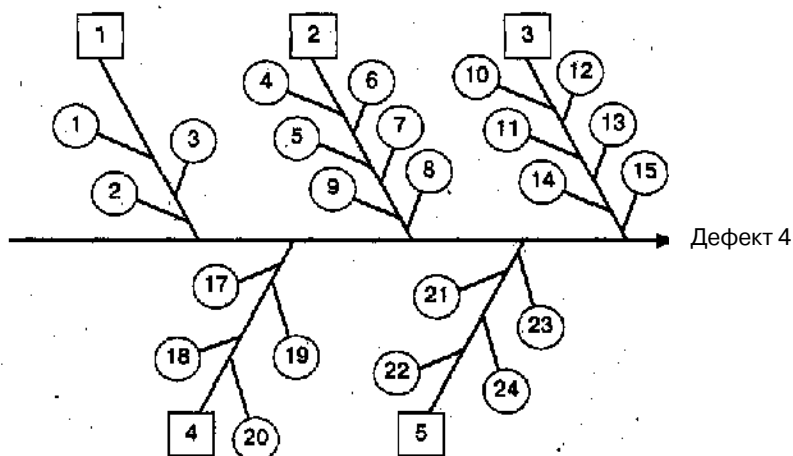


Рис. 4.25. Диаграмма Исикавы

6. Далее проводим корреляционный анализ связи между случайными величинами — каждым выявленным причинным фактором и анализируемым следствием (дефектом 4). Пусть данные исследования диаграммы Исикавы показали, что среди всех причин корреляционные связи установлены между: причинным фактором 7 (качество пружины) и следствием 4; причинным фактором 9 (качество фрикционных материалов) и следствием 4, причинным фактором 18 (методы сборки) и следствием 4.

7. Для выявления основного фактора из трех установленных построим специальную диаграмму Парето (рис. 4.26). Как следует из диаграммы, **78,1%** дефектов, связанных с короблением ленты, происходят по причине 7 — качество пружины. Следовательно, эту причину необходимо тщательно **исследовать**.

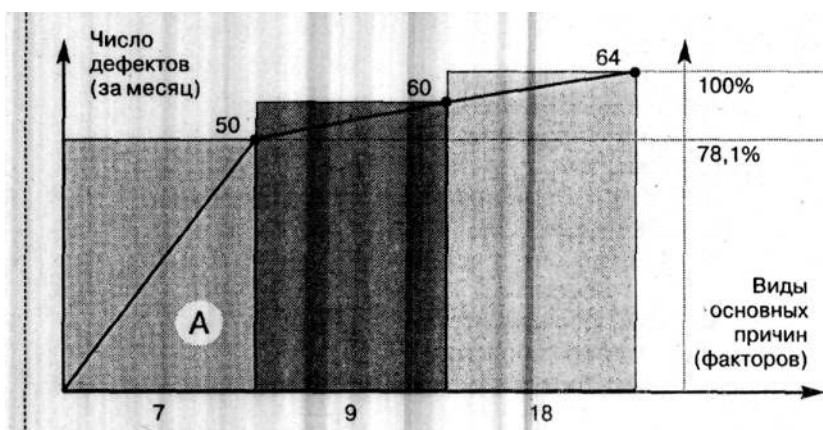


Рис. 4.26. Специальная диаграмма Парето

8. Определяем конкретную причину рассматриваемого дефекта.

Пусть в лентопротяжном механизме используются 4 пружины:

1— пружина приемного узла;

2— пружина подающего узла;

3— пружина прижимного ролика;

4— пружина промежуточного рычага

Построим диаграмму Парето для этих четырех причин (рис. 4.27).

Из диаграммы видно, что главная причина финансовых потерь фирмы, связанных с качеством, — качество пружины приемного узла.

Далее для решения данной проблемы была разработана и реализована специальная программа качества, включающая следующие основные элементы:

- пересмотр контракта с поставщиком данного комплектующего;
- ужесточение требований к разбросу упругости в стандарте на данную пружину;
- внедрение автоматической установки контроля качества данной пружины у поставщика.

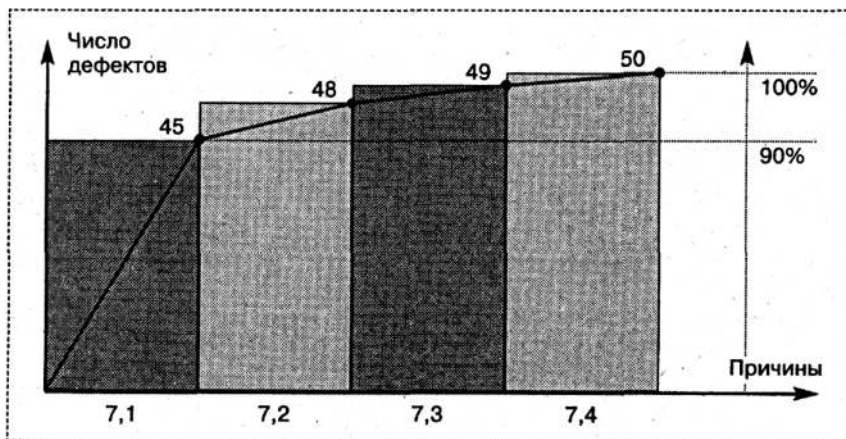


Рис. 4.27. Диаграмма Парето для четырех конкретных причин

Таблица 4.4

Новые статистические данные о финансовых потерях фирмы, связанных с качеством

№ дефекта	Потери, млн усл. ед.	Примечание
1	840	Нелинейные искажения
2	650	Плавание звука
3	100	Отсутствие высоких частот
4	200	Коробление ленты
5	90	Трещины в корпусе
6	270	Поломка кассетоприемника
7	130	Дефекты окраски
8	210	Отсутствие записи
9	100	Прочие

После проведения в жизнь данной программы качества вновь за тот же период, как и при исходном анализе, были собраны по указанным выше каналам новые статистические данные о финансовых потерях фирмы, связанных с качеством (табл. 4.4).

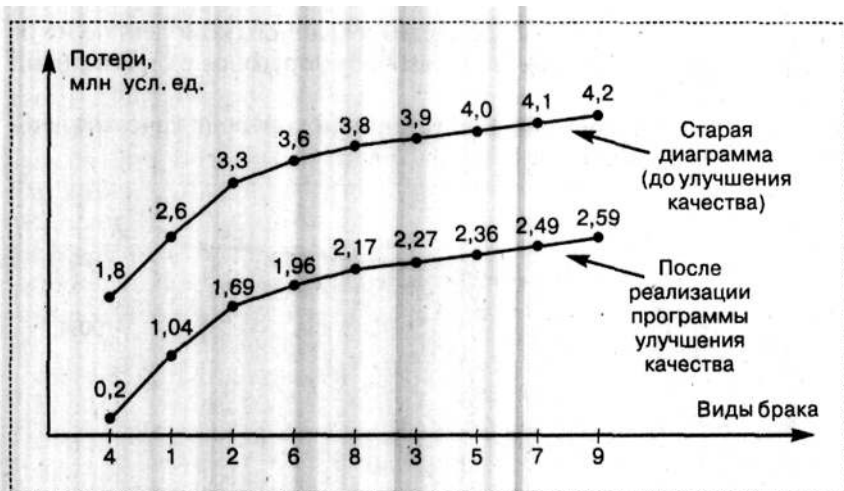


Рис. 4. 28. Кумулятивные диаграммы потерь до и после реализации программы улучшения качества

Оценим экономический эффект (Э) от реализации разработанной программы качества. Для этого вновь построим диаграмму **Парето**, аналогичную рис. 4.24. Нанесем на один график диаграммы потерь до, и после реализации программы улучшения качества (рис. 4.28). Очевидно, итоговая разница между данными диаграммами позволяет наглядно видеть полученный эффект. Подсчитаем, насколько **проведенные** меры позволили сократить потери, связанные с браком, на основании известной зависимости:

$$\text{Э} = \text{П}_1 - \text{П}_2 = 4,2 \text{ млн усл. ед.} - 2,59 \text{ млн усл. ед.} = \mathbf{1.6 \text{ млн усл. ед.}}$$

Таким образом, проведенные меры позволили сократить потери, связанные с браком, на 38%.

В практике управления качеством процессов и продуктов труда получили распространение и многие другие специфические методы. Из них наиболее широко распространены такие, как метод построения и анализа диаграммы сродства, метод развертывания функций качества (**QFD**), называемый также политикой развертывания качества, метод анализа «дерева ошибок» (**FTA**), метод статистически планируемых экспериментов Тагути, метод анализа отклонений качества и их последствий (**FMEA**). Для их освоения можно использовать соответствующие литературные источники [9, 10, 12, 13, 17].

4.4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Большое значение для успешного бизнеса организации имеет контроль качества выпускаемой продукции. Организация контроля качества — это система и административных мероприятий, направленных на обеспечение производства продукции, полностью соответствующей требованиям нормативно-технической документации. Под контролем качества понимается проверка соответствия количественных или качественных характеристик свойств продукции или процесса, от которого зависит соответствие качества продукции установленным техническим требованиям.

Объектами технического контроля являются продукция, процессы ее создания, применения, транспортирования, хранения, технического обслуживания и ремонта, а также соответствующая техническая документация. Объект контроля характеризуется отдельными признаками, которые имеют количественную или качественную характеристики свойств объекта и должны контролироваться. При этом состав контролируемых признаков зависит от самого объекта контроля.

Важной составляющей технического контроля является контроль качества продукции, который определяется как контроль количественных или качественных характеристик свойств продукции, их соответствия установленным требованиям.

В зависимости от условий производства в процессе изготовления продукции контролируются качество сырья, материалов и комплектующих изделий, обеспечение растущих показателей качества продукции в процессе ее внутризаводского транспортирования, хранения, упаковки и отправки потребителю. При контроле технологических процессов главное внимание уделяется проверке соблюдения технологической дисциплины.

Суть контроля заключается в получении информации о состоянии объекта контроля, о признаках и показателях его свойств и сопоставлении полученных результатов с установленными требованиями, зафиксированными в чертежах, технических условиях, стандартах, договорах на поставку продукции и других документах.

Под методом контроля понимаются правила применения определенных принципов и средств контроля. Метод контроля включает: технологию проведения контроля, контролируемые признаки, средства контроля и точность контроля.

В процесс контроля включены: объект контроля, метод контроля, исполнители контроля и документация на проведение контроля.

В процессе контроля применяются также контрольные образцы. Контрольный образец — это утвержденная в установленном

порядке единица продукции или ее часть (или проба), характеристики которых приняты за основу при изготовлении и контроле такой же продукции.

Вид контроля определяют как классификационную группировку контроля по определенному признаку. На рис. 4.29 приводится классификация видов производственного контроля качества.

Различают приемочный контроль (не обязательно готовой продукции) и контроль качества продукции для оценки состояния технологических процессов и решения о необходимости их наладки.

Разрушающий контроль делает продукцию непригодной к дальнейшему использованию и, как правило, связан со значительными затратами; результаты его характеризуются определенной степенью недостоверности.

По этим причинам в последнее время большое внимание уделяется разработке методов неразрушающего контроля, основанного на результатах косвенных наблюдений, а также на применении новейших средств рентгеновской и инфракрасной техники, электроники и **т.п.**

Под **неразрушающими** методами контроля понимаются методы контроля по косвенным признакам, не имеющие (в отличие от разрушающих методов) качества, параметров и характеристик изделия. Исходной информацией для неразрушающих методов контроля являются вызванные наличием в изделии дефектов различного рода аномалии в регистрируемых физических параметрах. Это могут быть искажения потока теплового излучения; изменения окраски специальных контролирующих покрытий; рассеяние, отражение и поглощение ультразвуковых или электромагнитных волн. По характеру аномалий делают заключения о наличии дефектов в изделии, их особенностях (тип дефекта, размеры, форма, место расположения) и причинах возникновения.

Применение методов неразрушающего контроля качества обеспечивает:

- выявление скрытых дефектов производства, вызывающих повышенное значение интенсивности отказов в начальный период эксплуатации;
- определение причин и характера отказов при испытаниях и эксплуатации;
- повышение объективности и достоверности контроля при техническом обслуживании;
- возможность контроля качества в динамическом режиме, в том числе при ускоренных испытаниях.

Применение методов неразрушающего контроля качества позволяет также определять наличие дефекта в изделии, **определять**

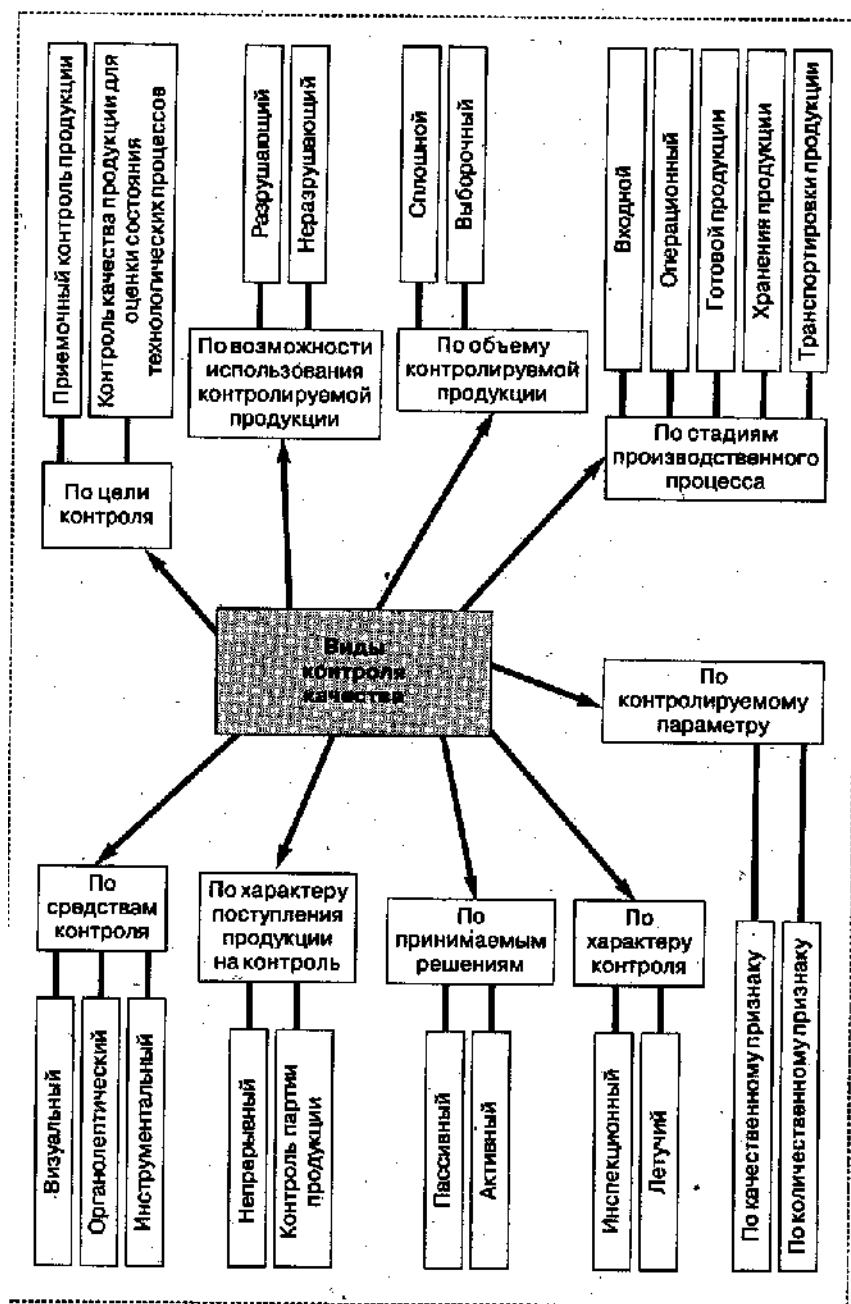


Рис. 4.29. Виды производственного контроля качества

степень опасности обнаруженных дефектов для нормального функционирования изделия.

В зависимости от количества контролируемых объектов различают сплошной контроль, при котором контролируются все единицы продукции, и выборочный контроль, при котором контролируется относительно небольшое количество единиц продукции из совокупности, к которой она принадлежит. Решение о качестве продукции указанной **совокупности**, называемой партией, принимается на основе результатов контроля выборки из партии, т.е. указанного ограниченного числа единиц продукции.

Сплошной контроль, при котором осуществляется контроль каждой единицы продукции, применяется в следующих случаях:

- на стадии освоения новой продукции и в таких условиях производства, когда качество исполнения технологической операции не может быть проверено на последующих этапах;
- когда технологический процесс и оборудование не обеспечивают необходимой стабильности качества изготовления продукции;
- при высоких требованиях к качеству выпускаемой продукции, когда абсолютно недопустим пропуск дефектов или дефектных единиц продукции в дальнейшее производство или эксплуатацию;
- когда количество объектов контроля недостаточно для получения выборок или проб с установленными рисками изготовителя и потребителя, например в условиях единичного, мелкосерийного и серийного производства.

Продукция одного наименования, типоразмера или типонимала в одинаковых условиях и в определенный промежуток времени характеризуется показателями качества, распределение которых подчиняется законам математической статистики. Выборочный контроль, процедуры и правила которого основаны на правилах математической статистики, называется статистическим контролем качества продукции.

Выборочный контроль применяется в следующих случаях:

- в массовом и крупносерийном производстве, когда количество единиц продукции достаточно для получения выборок или проб с установленными рисками изготовителя и потребителя;
- в случаях, когда контролируемые единицы продукции разрушаются или частично теряют свойства; на операциях, выполняемых на автоматических, полуавтоматических и поточных линиях;
- при большой трудоемкости контроля.

Важнейшей характеристикой выборочного статистического контроля является план контроля. Планом контроля называется совокупность данных о виде контроля, объемах контролируемой партии продукции, выборах или пробах, о контрольных нормати-

вах и решающих правилах. План контроля включается в стандарты на правила приемки продукции, методы контроля (испытаний, анализа, измерений) и документацию на технологию контрольных операций.

Объем партии продукции (под партией продукции здесь понимается контролируемая партия, которая может отличаться от партии поставки) назначается в зависимости от организационно-технических условий проведения контроля. Объем выборки, т.е. число единиц продукции, подвергаемых контролю, зависит от объема партии, важности и сложности продукции, а также от характера последствий брака.

Вследствие того, что при статистическом контроле контролируется только часть партии продукции, для любого плана контроля существует отличная от нуля вероятность принятия ошибочного решения: принять **партию продукции**, не соответствующую установленным требованиям, или забраковать партию продукции, соответствующую установленным требованиям. Указанные ошибочные решения сопровождаются убытками, в первом случае — потребителя, а во втором — поставщика. Убытки можно уменьшить, если увеличить объем выборки, что возможно только увеличивая затраты на контроль. Планы контроля, для которых суммарные затраты на контроль и возмещение убытков от ошибочных решений минимальны, принято считать оптимальными.

Входной контроль — это контроль продукции поставщика, **по-**ступившей к потребителю (заказчику) и предназначенной для использования при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции **на** предприятии-потребителе. Этому контролю подвергаются исходные материалы, сырье, полуфабрикаты, готовая продукция поставщиков, техническая документация и т.д., иначе говоря, все, что используется при дальнейшем производстве или эксплуатации на предприятии-потребителе.

Большое значение имеет операционный контроль, контроль продукции или процесса во время выполнения или после завершения определенной операции. Своевременное выявление брака на операциях позволяет исключить пропуск его потребителю и направлено на повышение эффективности производства путем сокращения непроизводственных потерь, обусловленных поздним обнаружением брака.

Во многих случаях даже невозможно определить четкую грань между технологией производства и технологией контроля, так как часто и то и другое проводится в комплексе или одновременно, например при настройке сложного оборудования. Такой контроль должен быть непрерывным и охватывать все

технологические операции, определяющие качество продукции, проводятся по заранее разработанной схеме с указанием тех технологических операций, во время которых или после их выполнения проводится операционный контроль. Операционный контроль обязательно проводится на тех операциях технологического процесса, где наиболее вероятно появление дефектов или дефектных изделий, на особо ответственных или финишных операциях при передаче единиц **продукции** на следующий участок производства. В условиях массового производства наиболее полно эту задачу решают на базе рассмотренных нами выше статистических методов регулирования технологических процессов.

Контроль готовой продукции — это последний этап контроля в процессе производства, на котором осуществляется комплексная проверка, а при необходимости и регулировка, настройка всего готового изделия или системы. Таким образом, такой контроль — это контроль продукции, по результатам которого принимается решение о ее пригодности к поставкам или использованию. Результаты данного контроля обязательно регистрируются в соответствующей документации. В зависимости от типа производства и полноты охвата контролем изготовленной продукции контроль готовой продукции может назначаться сплошным или выборочным.

Контроль **качества** хранения и транспортировки продукции позволяет сохранить характеристики продукта труда до момента его использования по назначению. Таким образом, контроль должен охватывать весь технологический процесс, его результаты, последующие этапы цикла жизни продукции и не только предотвращать попадание дефектных материалов, полуфабрикатов, заготовок и изделий, узлов и сборочных единиц на последующие этапы изготовления, но и обеспечивать необходимое качество использования продукции потребителем.

Несколько особое место среди перечисленных видов контроля занимает инспекционный контроль. Инспекционный контроль — это контроль уже проконтролированной продукции, из которой исключен обнаруженный брак. Его осуществляют при необходимости проверки качества работы службы технического контроля или контрольного автомата. В особых случаях инспекционный контроль выполняется представителями заказчика для повышения достоверности результатов контроля специальных видов продукции.

Летучий контроль — это контроль качества продукции или процессов, не предусмотренный в планах проведения технического

контроля качества. Летучий контроль проводится в случаях, установленных и оговоренных в стандартах предприятия, и в случайные моменты времени. Он может назначаться для проверки правильности проведенной операции контроля, для проверки технологической дисциплины и т.п. Эффективность такого контроля обеспечивается **его** внезапностью.

В зависимости от средств получения информации о показателях качества различают визуальный, органолептический и инструментальный контроль. Первые два вида контроля качества продукта труда являются субъективными, и, следовательно, им присущи рассмотренные нами недостатки любых экспертных методов. Инструментальный контроль обеспечивает получение наиболее достоверных данных о качестве контролируемого объекта.

По характеру поступления продукции на контроль рассматривают непрерывный контроль, например на конвейере или потоке, и контроль партий продукции. **Непрерывный** контроль представляет собой проверку технологических процессов при их нестабильности, когда необходимо постоянное обеспечение количественных и качественных характеристик. Осуществляется, как правило, автоматическими средствами контроля.

Контроль партий продукции или периодический контроль — это проверка единиц продукции и технологических процессов при **установившемся** производстве и стабильных технологических процессах.

Различают также контроль по количественному и качественно-му **признакам**, определяющим степень пригодности изделия для использования.

При контроле по количественному признаку определяются конкретные числовые значения важнейших параметров изделий. Очевидно, при контроле некоторого числа однотипных изделий замерыемые (контролируемые) значения одних и тех же параметров будут меняться. Причем эти изменения могут носить как систематический, так и случайный характер. При систематических изменениях контролируемых параметров можно определить причины их появления и путем воздействия на технологический процесс устранить такого рода отклонения. •

Случайные изменения контролируемых величин лежат обычно в определенных границах. При этом распределение вероятностей появления непрерывных указанных случайных величин подчиняется, как правило, нормальному закону. Аналогичные дискретные случайные величины в большинстве случаев характеризуются распределением по закону Пуассона.

При контроле по качественному признаку определяют, укладывается ли контролируемый параметр в заданные допуски, и, если

это обеспечивается, изделие считается годным. В противном случае изделие считается бракованным.

Сравнивая рассмотренные два вида приемочного контроля, следует сказать, что если контроль по качественному признаку значительно проще и экономичнее, то контроль по количественному признаку в ряде случаев позволяет выявить причину появления брака и создать условия для воздействия на технологический процесс.

Выделение объектов контроля и распределение функций между исполнителями зависит от конкретных условий производства и характера изготавливаемой продукции. Для этого в организациях могут разрабатываться типовые схемы основных операций контроля и их исполнителей. В этих типовых схемах для каждого цеха (литейного, кузнечно-прессового, механического, сборочного и т.д.) из технологических процессов выделены типовые операции технического контроля и закреплены за непосредственными исполнителями (рабочими, наладчиками, контролерами и т.д.).

При этом определяются и средства контроля. Средство контроля — это техническое устройство, вещество или материал для проведения контроля. Обычно средства контроля и их характеристики указываются в стандартах на правила приемки, анализа, измерений и т.д. Современные средства контроля — это во многих случаях автоматические средства. Автоматическое средство контроля осуществляет контрольную операцию без участия человека: получение информации о контролируемых признаках объекта контроля, сопоставление с установленными значениями и выдача решения о соответствии контролируемых признаков заданным требованиям.

При выборе средств контроля большое значение имеет обоснование требований к их точности. Систематическая погрешность и среднее квадратичное отклонение при контроле должны быть в 2,5—3 раза меньше соответствующих значений контролируемого параметра. В то же время применение высокоточных средств контроля при невысокой точности контролируемого параметра экономически нецелесообразно, а в некоторых случаях недопустимо.

Особое место в системе контроля качества занимают статистические методы контроля, которые находят широкое применение как в приемочном, так и в текущем контроле. Однако если в приемочном контроле данными методами лишь фиксируется брак в изготовленной партии, то использование статистических методов при текущем контроле позволяет предсказывать появление брака, а также определять устойчивость технологического процесса. Данный вид контроля целесообразно проводить непосредственно в цехах организаций массового и крупносерийного производства.

Для внедрения статистического текущего контроля, необходимо решить следующие задачи (рис. 4.30):

- выбрать параметры изделия, подлежащие контролю;
- определить объем выборки;
- установить периодичность контроля, порядок и последовательность выборок;
- определить условия и методику контроля;
- разработать форму документации для регистрации основных параметров контролируемого изделия.

Естественно, что для повышения оперативности контроля необходимо выбрать минимальное число важнейших параметров. В то же время совокупность выбранных параметров (или один **обобщенный** параметр) должна определять качество изделия. Причем обязательно должны быть представлены все критические параметры изделия, выход каждого из которых за определенные допустимые пределы следует исключить. Правила и формулы статистических расчетов, организации и проведения статистического контроля качества для различных его форм и методов приведены в [16].

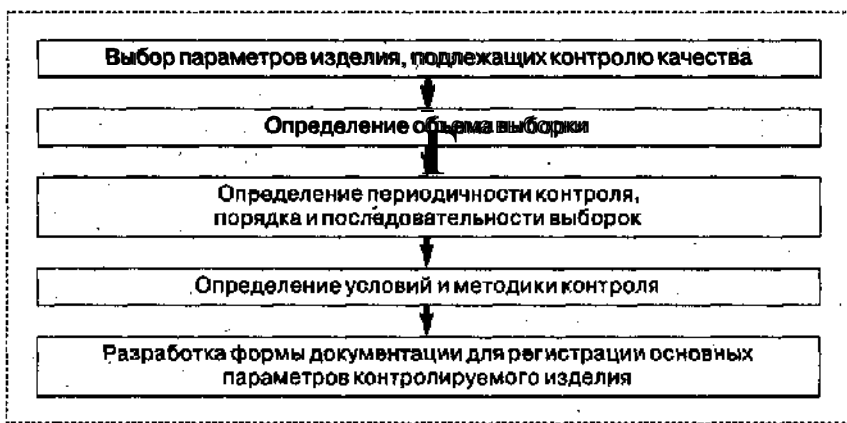


Рис. 4.30. Этапы внедрения статистического контроля качества

Как мы отмечали, контроль качества — обязательная функция системы управления качеством. Поэтому тем, насколько грамотно организована система контроля качества, во многом определяется эффективность всей системы управления качеством организации. Система контроля — это совокупность средств контроля, исполнителей и определенных объектов контроля, взаимодействующих по правилам, установленным соответствующей документацией.

Система контроля включает следующие элементы:

• объекты контроля в зависимости от стадии контроля качества (рис. 4. 31):

- контрольные операции и их последовательность;
- правила, методы и средства контроля;
- средства механизации и автоматизации контроля;
- документацию;
- исполнителей соответствующей квалификации.

Система контроля должна обеспечивать соответствие:

- проектно-конструкторских разработок требованиям современного технического уровня, потребителя и внешнего рынка;
- процесса изготовления продукции показателям качества, заложенным при проектировании;
- уровня качества изготавливаемой продукции требованиям стандартов и технических условий;
- качества технического обслуживания и ремонта техники требованиям нормативно-технической документации;
- качества труда исполнителей установленным требованиям.

От правильной организации и функционирования системы контроля во многом зависит эффективность действующей на предприятии системы управления качеством труда и продукции.

Организация системы контроля должна базироваться на следующих принципиальных положениях.

1. Система контроля является неотъемлемой частью производственного процесса, поэтому разрабатывается одновременно с технологией службой главного технолога или соответствующими проектно-конструкторскими организациями, либо при непосредственном участии службы технического контроля, либо по согласованию с ним и обязательно фиксируется в утверждаемых технологических процессах. Если ведущая служба на предприятии не одна, то эта работа по распоряжению главного инженера предприятия возлагается на какую-то одну службу.

2. Система технического контроля разрабатывается на основе системного подхода, т.е. применения взаимоувязанных между собой научных, технических, экономических и организационных мер, охватывающих этапы создания, производства и эксплуатации продукции. Причем все эти меры должны обеспечить высокое качество продукции.

3. Система контроля должна активно воздействовать на ход технологического процесса, чтобы исключить возможность получения и особенно повторения производственного брака. Нарушение этого принципа превращает контроль из активного в пассивный, а работников службы технического контроля — в браковщиков.

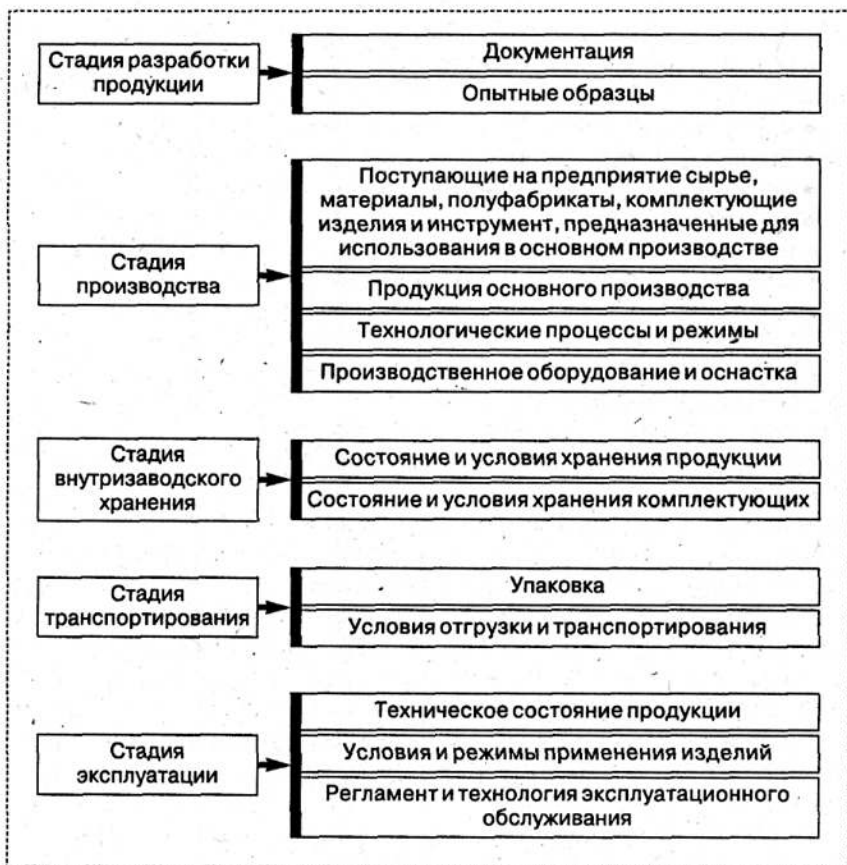


Рис. 4.31. Стадии и объекты системы контроля качества

4. Требования нормативно-технической документации, регламентирующей уровень качества продукции, должны безоговорочно исполняться всеми работниками предприятия (от рабочего до директора).

5. Эффективность системы контроля должна **обеспечиваться** постоянно действующей на предприятии системой поощрения за высокие показатели качества работ и применения материальных, административных и других мер наказания нарушителей установленных норм качества труда.

Для обеспечения функционирования системы контроля на предприятиях создается специальная служба — отдел технического контроля (сокращенно его называют ОТК) или управление технического контроля (УТК).

Главными задачами службы технического контроля являются предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям нормативно-технической документации, укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции.

В обязанности службы технического контроля входят:

- обеспечение развития и совершенствования системы контроля, во-первых, путем систематического анализа его эффективности, устранения причин выпуска продукции низкого качества, повышения производительности труда работников службы технического контроля и, во-вторых, путем внедрения прогрессивных методов контроля и оценки качества продукции (активного контроля неразрушающих методов контроля, статистических методов анализа, регулирования и оценки качества выпускаемой продукции), а также внедрением средств механизации и автоматизации контрольных операций;
- входной, операционный и приемочный контроль готовой продукции и другие контрольные операции, предусмотренные утвержденным технологическим процессом;
- выборочные проверки, не утвержденные технологическим процессом, но необходимые для обеспечения выпуска продукции, отвечающей требованиям нормативно-технической документации;
- выборочный контроль соблюдения технологической дисциплины;
- оформление документации на принятую продукцию и для предъявления претензий поставщикам по результатам входного контроля;
- предъявление готовой продукции представителю заказчика вместе с работниками других подразделений, если это оговорено условиями поставки выпускаемой продукции;
- учет претензий и составление отчета о качестве продукции;
- участие в работах по подготовке продукции к сертификации и контроль за соблюдением условий сертификации в процессе производства продукции;
- периодический выборочный контроль продукции в цехах, на участках, в бригадах, а также изготовленной работниками, переведенными на самоконтроль;
- контроль за изоляцией брака и соответствующей маркировкой забракованной продукции.

Отдел технического контроля, кроме того, принимает участие в подготовке договоров на поставку предприятию сырья, материалов и комплектующих изделий при согласовании условий приемки этой продукции по качеству; разрабатывает предложения по совершенствованию стандартов организации, документации по

оценке качества продукции, дает **предложения** по совершенствованию стимулирования выпуска продукции высокого качества и борьбе с выпуском недоброкачественной продукции.

Обычно в состав службы технического контроля производственных организаций входят три типа структурных подразделений (рис. 4.32).

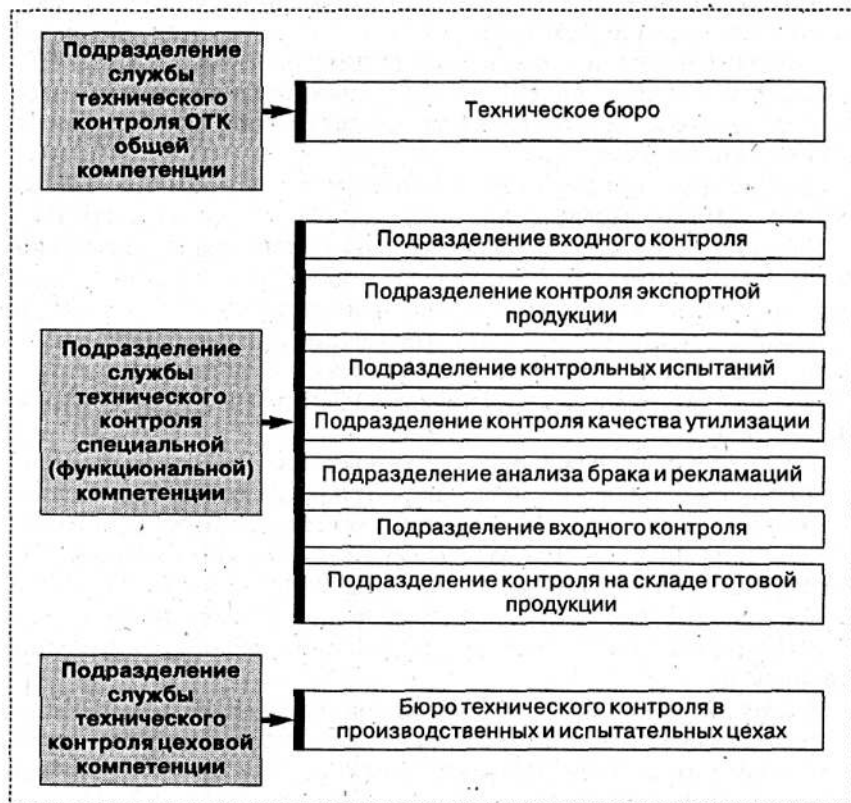


Рис. 4.32. Типовые структурные подразделения службы технического контроля

Под структурным подразделением понимается бюро, сектор, лаборатория и т.п., или группа из двух или нескольких исполнителей, либо отдельный исполнитель, полностью выполняющий одну или несколько функций, возложенных на службы технического контроля.

Подразделение общей компетенции занимается вопросами контроля всего производства данного предприятия. На крупных предприятиях — **это** техническое бюро, на средних — это может

быть техническая группа службы технического контроля, на малых — специалист общей компетенции, исполняющий обязанности (функции) технического бюро службы технического контроля.

Подразделение специальной (функциональной) компетенции занимается какой-либо одной функцией контроля для всего производства предприятия (например, бюро входного контроля, группа анализа брака и рекламаций и т.п.).

Подразделение цеховой компетенции (например, группа технического контроля литейного цеха, бюро технического контроля сборочного цеха и т.д.) занимается всеми вопросами контроля в одном конкретном цехе.

Разумеется, применительно к конкретному предприятию эта структура может варьироваться в широких пределах. Функции, не свойственные данному предприятию или производству, исключаются. Если, например, в составе службы технического контроля нет подразделения, занимающегося контролем на складе готовой продукции, эта функция, выполнение которой все-таки необходимо, передается и закрепляется за структурным подразделением общей компетенции — за техническим бюро службы технического контроля.

Если же в структуре службы технического контроля не предусмотрено подразделение анализа брака и рекламаций, то учет претензий к несоответствию продукции установленным требованиям и отчеты могут выполняться также техническим бюро службы технического контроля. На многих предприятиях инспекционный контроль проводит группа (подразделение) из двух-трех человек в техническом бюро, а иногда эти функции передают одному исполнителю.

Отдел технического контроля функционирует на предприятии в тесном взаимодействии с другими его подразделениями и службами. Лаборатории предприятия по требованию службы технического контроля проводят необходимые испытания и дополнительные исследования продукции, необходимые для разработки и внедрения новых методов контроля и повышения качества выпускаемой продукции, осуществляют поверку, регулирование и ремонт средств измерений.

Отделы главного механика и главного энергетика совместно со службой технического контроля проводят контроль точности и стабильности технологического оборудования. Служба материально-технического снабжения должна своевременно извещать службу технического контроля о поступившей на предприятие продукции и предоставлять сопроводительную документацию. Обычно

служба технического контроля передает в отдел труда и заработной платы и в бухгалтерию предприятия документацию о браке, о качестве работы различных подразделений предприятия для учета потерь от брака, взыскании ущерба с виновных в выпуске брака и премировании работников за высокое качество труда.

, Подводя итоги проведенному рассмотрению, отметим, что современный контроль качества представляет собой сложную, охватывающую всю организацию систему, без успешного функционирования которой невозможно эффективно решать проблемы качества.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какова классификация методов управления качеством?
2. Каковы особенности применения организационных методов управления качеством?
3. Каковы особенности применения социально-психологических методов управления качеством?
4. Каковы особенности применения экономических методов управления качеством?
5. Каковы особенности применения организационно-технологических методов управления качеством?
6. Какова роль «человеческого фактора» в управлении качеством?
7. Какие вы знаете виды социально-психологических методов, применяемых в управлении **качеством**?
8. В чем значение постулатов У.Э. Деминга?
9. Что понимал Деминг под внедрением новых методов руководства?
10. Что понимается под культурой фирмы?
11. Какие виды культур фирм вы знаете?
12. Какова особенность культуры организации при TQM?
13. Каковы основные факторы мотивации высококачественного труда?
14. Каковы формы мотивации высококачественного труда?
15. Назовите особенности организации и функционирования кружков и групп качества.
16. В чем состоит концепция статистического регулирования качества?
17. Какова схема статистического регулирования качества?
18. Что определяет «индекс возможностей процесса»?
19. При каких значениях «индекса возможностей процесса» процесс подлежит статистическому регулированию?
20. В чем сущность метода контрольных карт?

21. В чем сущность метода Парето?
22. В чем сущность метода Исикавы?
23. Каков алгоритм решения проблем качества статистическими причинно-следственными методами?
24. Какие бывают виды контроля качества?
25. Какие виды контролируемого параметра при контроле качества продукции вы знаете?
26. Каковы этапы внедрения статистического контроля качества?
27. На каких стадиях каковы объекты системы контроля качества?
28. Какие бывают виды типовых структурных подразделений службы технического контроля?

Глава 5 НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА

5.1. ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

В современных условиях развития экономики во всех странах мира остро встали проблемы гарантирования качества материальных товаров и услуг, предлагаемых потребителям. Особое значение приобретают и тесно связанные с этим вопросы безопасности продукции и услуг, производственных процессов, а также процессов реализации, хранения, перевозки, эксплуатации и утилизации продуктов труда.

В Российской Федерации для обеспечения решения **данных** проблем в декабре 2002 г. принят закон «О техническом регулировании» [1]. В соответствии с ним *техническое регулирование* — это правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Следует отметить, что действие данного закона не распространяется на требования к функционированию единой сети связи Российской Федерации и к продукции, связанные с обеспечением целостности, устойчивости функционирования указанной сети связи и ее безопасности, отношения, связанные с обеспечением целостности единой сети связи Российской Федерации и использованием радиочастотного спектра. Данные требования соответственно устанавливаются и регулируются законодательством Российской Федерации в области связи. Под действие рассматриваемого закона не подпадают также государственные образовательные стандарты, положения (стандарты) о бухгалтерском учете и правила (стандарты) аудиторской деятельности, стандарты **эмиссии** ценных бумаг и проспектов эмиссии ценных бумаг.

Кроме **того**, в соответствии с законом «О техническом регулировании» в случае отсутствия требований технических регламентов

в отношении оборонной продукции (работ, услуг), поставляемой для федеральных государственных нужд по государственному оборонному заказу, продукции (работ, услуг), используемой в целях защиты сведений, составляющих государственную тайну или отношений к охраняемой (в соответствии с законодательством Российской Федерации) **информации** ограниченного доступа, продукции (работ, услуг), сведения о которой составляют государственную тайну, обязательными являются требования к продукции, ее характеристикам и требованиям к процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, установленные федеральными органами исполнительной власти, являющимися в пределах своей компетенции государственными заказчиками оборонного заказа, и (или) **государственным** контрактом.

Правительству Российской Федерации разрешено устанавливать порядок разработки, принятия и применения документов о стандартизации в отношении данной продукции (работ, услуг) и оценки ее соответствия, в том числе государственный контроль соблюдения обязательных требований к ней. При этом обязательные требования к указанной продукции (работам, услугам) не должны противоречить требованиям утвержденных технических регламентов.

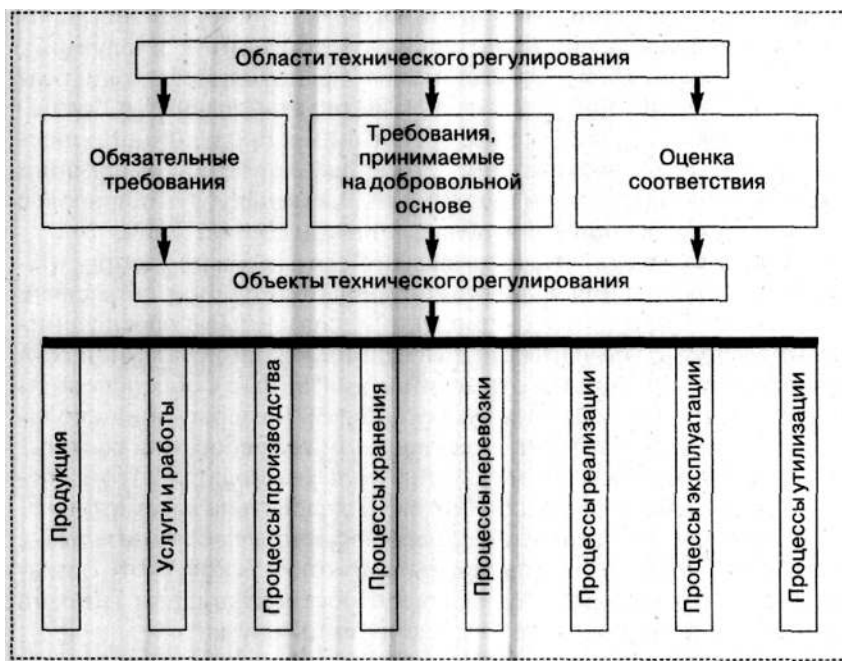


Рис. 5.1. Области технического регулирования

В законе четко устанавливаются области технического регулирования (рис. 5.1). Это обязательные требования и требования к объектам технического регулирования, принимаемые на добровольной основе, а также оценка соответствия данных объектов.

На рассматриваемом рисунке приводится и конкретный перечень объектов технического регулирования. Это — материальная продукция, различные услуги и работы, а также процессы производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продуктов труда.

В системе технического регулирования Российской Федерации применяются следующие документы (рис. 5.2):

- технические регламенты, требования которых являются обязательными для исполнения на территории и всеми организациями Российской Федерации;
- стандарты, устанавливающие требования, принимаемые организациями на добровольной основе;
- сертификаты для оценки и подтверждения соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов или **рекомендуемым нормам** стандартов.

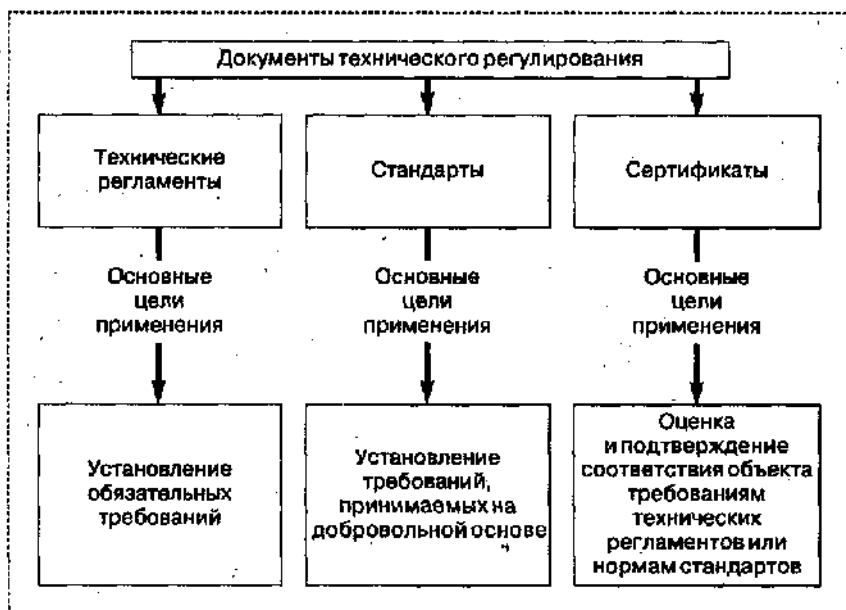


Рис. 5.2. Документы, применяемые в системе технического регулирования

Особенности применения данных документов рассмотрим в следующих разделах, а сейчас отметим следующие существенные положения закона, которые необходимо учитывать в практической деятельности, связанной с техническим регулированием. Положения федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, касающиеся сферы применения закона о техническом регулировании (в том числе прямо или косвенно предусматривающие осуществление контроля (надзора) за соблюдением требований технических **регламентов**), могут применяться в части, не противоречащей этому закону.

Кроме того, федеральные органы исполнительной власти вправе издавать в сфере технического регулирования акты только **рекомендательного** характера, за исключением случаев, связанных с оборонными объектами и продукцией, работами и услугами, сведения о которых составляют государственную тайну. В то же время, если международным договором Российской Федерации в сфере технического регулирования установлены иные правила, чем предусмотренные законом о техническом регулировании, применяются правила международного договора.

В случаях, если из международного договора следует, что для его применения требуется издание внутригосударственного акта, применяются правила международного договора и принятое на его основе законодательство Российской Федерации.

Техническое регулирование в нашей стране с 2003 г. строится на новых принципах. Основными принципами технического регулирования (рис. 5.3) являются следующие:

- применение единых правил установления требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;
- соответствие технического регулирования уровню развития национальной экономики, развития материально-технической базы, а также уровню научно-технического развития;
- независимость органов по **аккредитации**, органов по сертификации от **изготовителей**, продавцов, исполнителей и приобретателей;
- единая система и правила аккредитации;
- единство правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур обязательной оценки соответствия;
- единство применения требований технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;
- недопустимость ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;

- недопустимость совмещения полномочий органа государственного контроля (надзора) и органа по сертификации;
- недопустимость совмещения одним органом полномочий на аккредитацию **и** сертификацию;
- недопустимость внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.

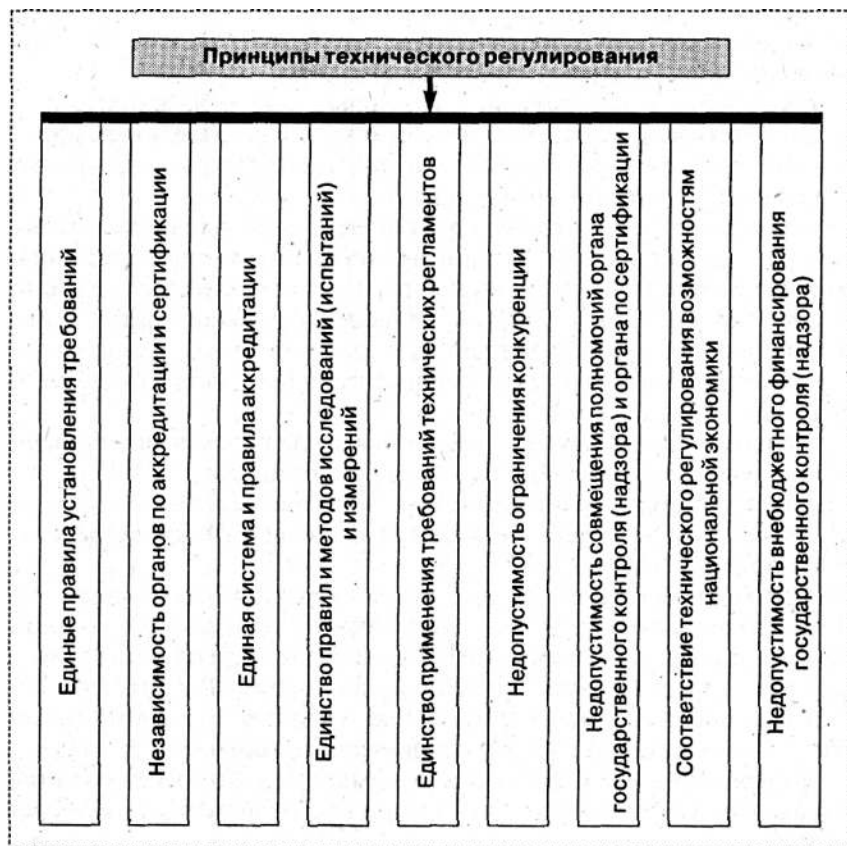


Рис. 5.3. Основные принципы технического регулирования

В Российской Федерации могут применяться общие технические регламенты и специальные технические регламенты.

Требования общего технического регламента обязательны для применения и соблюдения в отношении любых видов продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Такие регламенты принимаются для решения следующих проблем:

- безопасной эксплуатации и утилизации машин и оборудования;
- безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий;
- пожарной безопасности;
- биологической безопасности;
- электромагнитной совместимости;
- экологической безопасности;
- ядерной и радиационной безопасности.

Требованиями специального технического регламента учитываются технологические и иные особенности отдельных видов продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Специальные технические регламенты устанавливают требования только к тем отдельным видам продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, в отношении которых цели не обеспечиваются требованиями общих технических регламентов, а степень риска причинения вреда выше степени риска причинения вреда, учтенной общим техническим регламентом.

При этом обязательные требования к отдельным видам продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации могут определяться совокупностью требований общих технических регламентов и специальных технических регламентов.

Рассмотрим порядок разработки и принятия технических регламентов и национальных стандартов, установленный законом о техническом регулировании. На рис. 5.4 приведен порядок разработки и принятия технических регламентов в Российской Федерации. Разработчиком проекта технического регламента может быть любое лицо. О разработке проекта технического регламента должно быть опубликовано уведомление в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и в информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме. Данное уведомление должно содержать информацию о том, в отношении какой продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации будут устанавливаться разрабатываемые требования.

В уведомлении должны приводиться:

- краткое изложение цели технического регламента;
- обоснование необходимости его разработки;

- указаны те разрабатываемые требования, которые отличаются от положений соответствующих международных стандартов или обязательных требований, действующих на территории Российской Федерации в момент разработки проекта данного технического регламента;
- информация о способе ознакомления с проектом технического регламента;
- наименование или фамилия, имя, отчество разработчика проекта данного технического регламента;
- почтовый адрес и при наличии адрес электронной почты, по которым должен осуществляться прием в письменной форме замечаний заинтересованных лиц.

С момента опубликования уведомления о разработке проекта технического регламента соответствующий проект технического регламента должен быть доступен заинтересованным лицам для ознакомления. Разработчик обязан по требованию заинтересованного лица предоставить ему копию проекта технического регламента. При этом плата, взимаемая за предоставление данной копии, не может превышать затраты на ее изготовление.

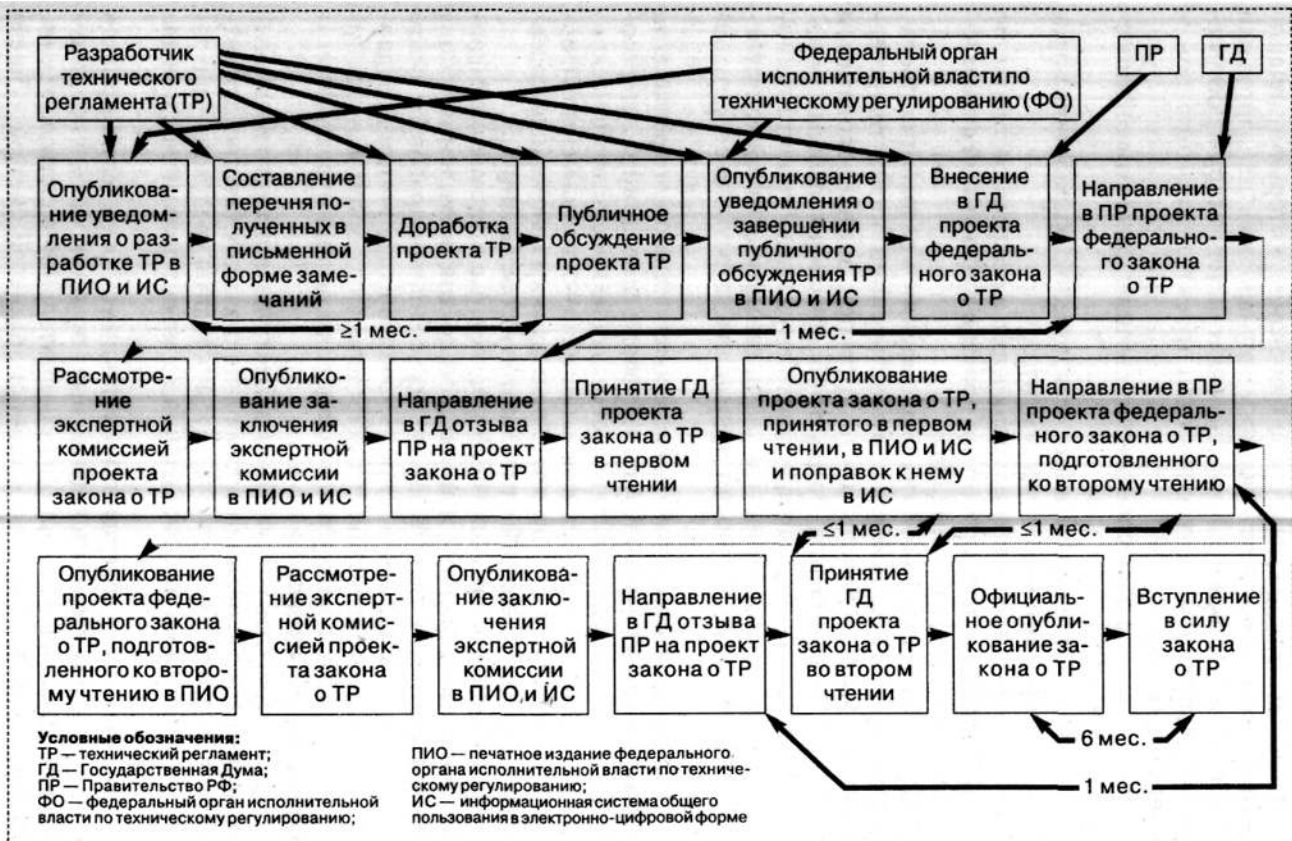
Далее разработчик дорабатывает проект технического регламента с учетом полученных в письменной форме замечаний заинтересованных лиц, проводит публичное обсуждение проекта технического регламента и составляет перечень полученных в письменной форме замечаний заинтересованных лиц с кратким изложением содержания данных замечаний и результатов их обсуждения.

Разработчик обязан сохранять полученные в письменной форме замечания заинтересованных лиц до дня вступления в силу принимаемого соответствующим нормативным правовым актом технического регламента и предоставлять их депутатам Государственной Думы, представителям федеральных органов исполнительной власти и экспертным комиссиям по техническому регулированию по их запросам.

Срок публичного обсуждения проекта технического регламента со дня опубликования уведомления о разработке проекта технического регламента до дня опубликования уведомления о завершении публичного обсуждения не может быть менее чем два месяца.

Уведомление о завершении публичного обсуждения проекта технического регламента должно быть опубликовано в печатном издании федерального органа исполнительной власти по **техническому регулированию** и в информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме.

Рис. 5.4. Порядок разработки и принятия технических регламентов



Уведомление о завершении публичного обсуждения проекта технического регламента должно включать:

- информацию о способе ознакомления с проектом технического регламента;
- перечень полученных в письменной форме замечаний **заинтересованных** лиц, наименование или фамилию, **имя**, отчество разработчика проекта технического регламента;
- почтовый адрес и **при наличии** адрес электронной почты, по которым с разработчиком может быть осуществлена связь.

Со дня опубликования уведомления о завершении публичного обсуждения проекта технического регламента доработанный проект технического регламента и перечень полученных в письменной форме замечаний заинтересованных лиц должны быть доступны заинтересованным лицам для ознакомления. Федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию обязан опубликовывать в своем печатном издании уведомления о разработке проекта технического регламента и завершении публичного обсуждения этого проекта в течение десяти дней с момента оплаты опубликования уведомлений.

Следует учитывать, что внесение субъектом права законодательной инициативы проекта федерального закона о техническом регламенте в Государственную Думу осуществляется при наличии следующих обязательных документов:

- обоснование необходимости принятия федерального закона о техническом регламенте с указанием тех требований, которые **отличаются** от положений соответствующих международных стандартов или обязательных требований, действующих на территории Российской Федерации в момент разработки проекта технического регламента;
- финансово-экономическое обоснование принятия федерального закона о техническом регламенте;
- документы, подтверждающие опубликование уведомления о разработке проекта технического регламента;
- документы, подтверждающие опубликование уведомления о завершении публичного обсуждения проекта технического регламента;
- перечень полученных в письменной форме замечаний **заинтересованных лиц**.

Внесенный в Государственную Думу проект федерального закона о техническом регламенте с приложением указанных документов направляется Государственной Думой в Правительство Российской Федерации. На проект федерального закона о техническом регламенте Правительство Российской Федерации в те-

ние месяца направляет в Государственную Думу отзыв, подготовленный с учетом заключения экспертной комиссии по техническому регулированию. Далее проект федерального закона о техническом регламенте, принятый Государственной Думой в первом чтении, публикуется в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и в информационной **системе** общего пользования в электронно-цифровой форме.

Поправки к принятому в первом чтении проекту федерального закона о техническом регламенте после окончания срока их подачи публикуются в информационной системе общего пользования в **электронно-цифровой** форме не позднее чем за месяц до рассмотрения Государственной Думой проекта федерального закона о техническом регламенте во втором чтении.

Федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию обязан опубликовать в своем печатном издании проект федерального закона о техническом регламенте в течение десяти дней с момента оплаты его опубликования. Далее проект федерального закона о техническом регламенте, подготовленный ко второму чтению, направляется **Государственной** Думой в Правительство Российской Федерации не позднее чем за месяц до рассмотрения указанного проекта Государственной Думой во втором чтении. На проект федерального закона о техническом регламенте Правительство Российской Федерации в течение месяца направляет в Государственную Думу отзыв, подготовленный с учетом заключения экспертной комиссии по техническому регулированию.

Экспертиза проектов технических регламентов осуществляется экспертными комиссиями по техническому регулированию, в состав которых на паритетных началах включаются представители федеральных органов исполнительной власти, научных организаций, общественных объединений предпринимателей и потребителей. Следует учитывать, что заседания экспертных комиссий по техническому регулированию являются открытыми.

Заключения экспертных комиссий по техническому регулированию подлежат обязательному опубликованию в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и в информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме.

В том случае, если будет установлено, что утвержденный технический регламент не соответствует интересам национальной экономики, развитию материально-технической базы и уровню научно-технического развития, а также международным нормам

и правилам, Правительство Российской Федерации обязано начать процедуру, аналогичную рассмотренной для внесения изменений в технический регламент или отмены технического регламента.

В исключительных случаях при возникновении обстоятельств, приводящих к непосредственной угрозе жизни или здоровью граждан, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений возможен особый упрощенный порядок разработки и принятия технических регламентов. Он предусматривает издание Президентом Российской Федерации технического регламента без его публичного обсуждения.

Аналогичный порядок применяется и в случаях, если для обеспечения безопасности продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации необходимо незамедлительное принятие соответствующего нормативного правового акта о техническом регламенте.

Правительство Российской Федерации также в указанных случаях до вступления в силу федерального закона о техническом регламенте вправе издать постановление о соответствующем техническом регламенте.

При этом проект постановления Правительства Российской Федерации о техническом регламенте, подготовленный к рассмотрению на заседании Правительства Российской Федерации, не позднее чем за месяц до его рассмотрения направляется на экспертизу в соответствующую экспертную комиссию по техническому регулированию. Проект постановления Правительства Российской Федерации о техническом регламенте рассматривается на заседании Правительства Российской Федерации с учетом заключения соответствующей экспертной комиссии по техническому регулированию.

Но и в этом случае должна обеспечиваться необходимая гласность — проект постановления Правительства Российской Федерации о техническом регламенте должен быть опубликован в печатном издании федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и в информационной системе общего пользования в электронно-цифровой форме не позднее чем за месяц до его рассмотрения на заседании Правительства Российской Федерации.

Технический регламент может быть принят международным договором (в том числе договором с государствами — участниками Содружества Независимых Государств), подлежащим ратификации в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. В этом случае **проект технического** регламента также разрабатывается в упрощенном порядке.

Проведенное нами рассмотрение порядка разработки и принятия технических регламентов позволяет сделать вывод о том, что он, с одной стороны, призван защитить потребителей и окружающую среду от вредных продуктов труда, а с другой — направлен на минимальное ограничение предпринимательской деятельности в Российской Федерации, создание условий для ее дальнейшего развития.

5.2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ОБЪЕКТАМ И СИСТЕМАМ КАЧЕСТВА

Нормативно-правовая база обеспечения качества продукции строится с широким использованием двух развитых и широко распространенных во всем мире систем: стандартизации и сертификации.

Стандартизация — деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения **продукции** и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

Таким образом, деятельность по стандартизации предусматривает достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области посредством установления положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциальных задач. В частности, эта деятельность проявляется при разработке, опубликовании и применении стандартов.

Важнейшими результатами деятельности по стандартизации являются повышение степени соответствия продукции, процессов и услуг их функциональному назначению, устранение барьеров в торговле и содействие научно-техническому сотрудничеству.

Объектами стандартизации могут быть продукция, процесс, услуга, система, требования, методы и т.д. Основным итогом деятельности по стандартизации является стандарт.

Международная организация по стандартизации (ИСО) определила *стандарт* как документ, разработанный на основе консенсуса и утвержденный признанным органом, в котором устанавливаются для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области. При этом под *консенсусом* (согласием) понимают общее согласие, характеризующееся отсутствием возражений по суще-

ственным вопросам у большинства заинтересованных сторон, стремлением учесть мнения всех сторон и сблизить несовпадающие точки зрения. Иными словами, консенсус не предполагает полного единодушия.

По определению, данному в законе Российской Федерации «О техническом регулировании», *стандарт* — это документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

На рис. 5.5 приведены основные цели современной стандартизации, которые определяют и результаты стандартизации, и основные направления ее развития.

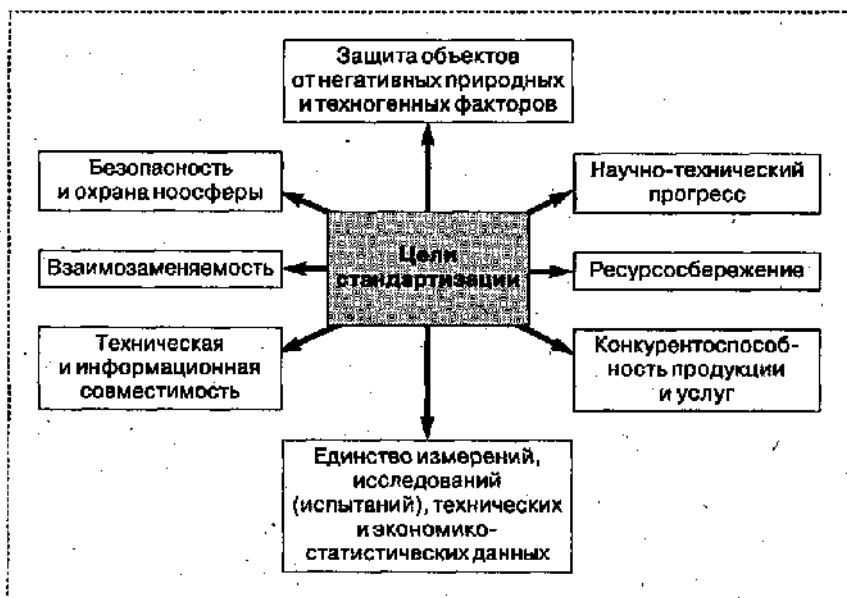


Рис. 5.5. Цели стандартизации

Таким образом, важнейшими результатами деятельности по стандартизации являются обеспечение безопасности продукции и процессов, повышение степени соответствия продукции, процессов и услуг их функциональному назначению, устранение барьеров в торговле и содействие научно-техническому сотрудничеству.

дарты применяются на добровольной основе независимо от страны, места происхождения продукции, осуществления процессов производства, эксплуатации, **хранения**, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ и оказания услуг, видов или особенностей сделок. Это же относится и к лицам, являющимся изготовителями, исполнителями, продавцами или приобретателями продуктов труда. Применение национального стандарта подтверждается знаком соответствия национальному стандарту.

Особый порядок применения имеют общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Эти нормативные документы обязательны для применения при создании государственных информационных систем и информационных ресурсов и межведомственном обмене информацией. Порядок разработки, принятия, введения в **действие**, ведения и применения общероссийских классификаторов в социально-экономической области устанавливается **Правительством** Российской Федерации.

Стандарты организаций, в том числе коммерческих, общественных, научных организаций, объединений юридических лиц могут разрабатываться и утверждаться ими самостоятельно. Соответственно и порядок разработки, утверждения, учета, изменения и отмены стандартов организаций устанавливается ими самостоятельно. Целью их применения может быть совершенствование производства и обеспечение качества **продукции**, выполнения работ, оказания услуг, а также распространение и использование полученных в различных областях знаний результатов исследований, измерений и разработок.

Применительно к объектам стандартизации и особенностям использования различают следующие виды стандартов.

Стандарт гармонизированный относится к одному и тому же объекту и утверждается различными органами, занимающимися стандартизацией, обеспечивает взаимозаменяемость продукции, процессов и услуг и взаимное понимание результатов испытаний или информации, представляемой в соответствии с этим стандартом.

Стандарт на продукцию устанавливает требования, которым должна удовлетворять продукция или группа продукции с тем, чтобы обеспечить ее соответствие своему назначению. Стандарт на продукцию может включать кроме требования соответствия назначению (непосредственно или с помощью ссылки) такие аспекты, как термины и определения, отбор проб, испытания, упаковывание и **экетирование**, а иногда технологические требования.

Стандарт на процесс устанавливает требования, которым должен удовлетворять процесс с тем, чтобы обеспечить соответствие процесса его назначению.

Стандарт на совместимость— стандарт, устанавливающий требования, касающиеся совместимости продукции или систем в местах их сочленения.

Стандарт на услугу — стандарт, устанавливающий требования, которым должна удовлетворять услуга, с тем, чтобы обеспечить соответствие услуги ее назначению. Подобные стандарты могут быть разработаны в таких областях, как стирка белья, гостиничное хозяйство, транспорт, автосервис, телевизионная связь, страхование, банковское дело, торговля и т.п.

Стандарт на систему устанавливает требования к системам.

Стандарт правил приемки устанавливает правила маркировки, упаковки, хранения, транспортирования, эксплуатации и ремонта.

Стандарт технических требований устанавливает требования и нормы, определяющие все или основные эксплуатационные, а в ряде случаев и производственные показатели качества и свойства изделий. Стандарт содержит оптимальные показатели качества, которые **необходимы** при разработке и изготовлении деталей.

Особое значение в современных условиях имеют стандарты, устанавливающие требования к системам управления качеством. Международная организация по **стандартизации** в **1987** г. выпустила первую версию данных стандартов — стандарты ИСО серии 9000, содержащие такие требования и предназначенные для **правильного** создания систем управления качеством организаций с тем, чтобы они могли пройти сертификацию по единым международным критериям.

Данная версия не была свободна от принципиальных недостатков. Так, Дж. Джуран, оценивая ее, писал: «В стандартах ИСО серии 9000:1987 нет ничего в отношении непрерывного улучшения качества, удовлетворения потребителя **или** участия служащих.... Я думаю, наши европейские друзья будут в большом разочаровании. Пропаганда говорит, что Ваши проблемы с качеством заканчиваются, когда Ваша организация получила регистрацию по ИСО 9000, но регистрация не означает, что Вы достигли качества мирового класса. Мое мнение непопулярно среди организации по стандартизации». Во многих случаях требования этой системы стандартов могут не способствовать, а даже препятствовать деятельности по качеству, прежде всего вследствие своей механистичности.

В **1994** г. вышла несколько более совершенная версия таких стандартов. Целью этой версии являлось достижение удовлетворенности потребителя посредством предупреждения выпуска несоответствующей продукции. При этом система качества рассматривалась как средство, обеспечивающее соответствие продукции установленным требованиям. Однако и эта версия данных стандартов содер-

жала существенные недостатки. Совершенствование системы управления качеством на основе этих стандартов нередко приводило к излишней формализации и бюрократизации управления.

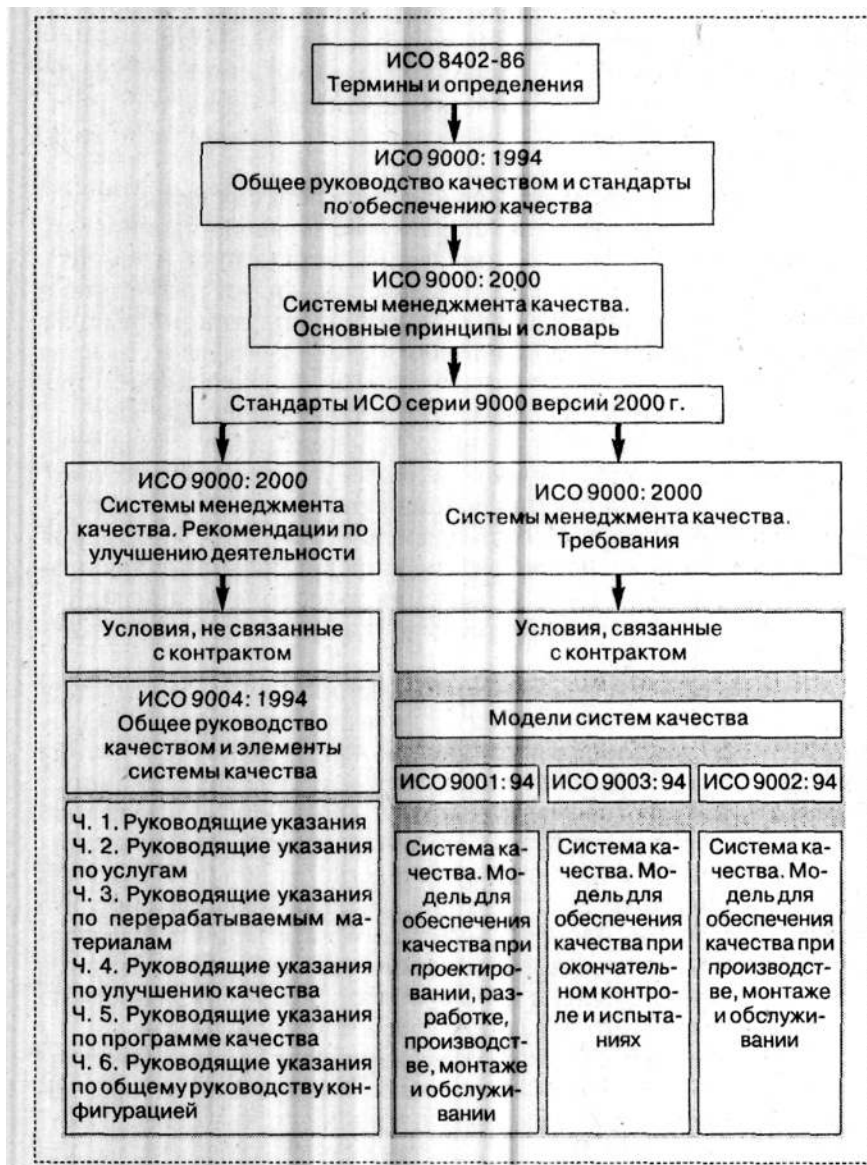


Рис 5.6. Связь систем международных стандартов ISO серии 9000 версии 2000 г, и версии 1994 г.

Кардинальное совершенствование данной серии стандартов произошло в 2000 г. Как сказано в стандарте ИСО 9000: 2000, «целью новой системы менеджмента качества стали постоянные улучшения для увеличения вероятности повышения **удовлетворенности** как потребителей, так и других заинтересованных сторон». На рис. 5.6 показана связь систем международных стандартов ИСО серии 9000 версии 2000 г. и версии **1994** г. Новая версия этих стандартов существенно уменьшилась количественно. Теперь она содержит всего три стандарта, посвященные формированию систем менеджмента качества и требованиям к ним: ИСО 9000: 2000 (Системы менеджмента качества. Основные принципы и словарь), ИСО 9001: 2000 (Системы менеджмента качества. Требования) и ИСО 9004: 2000 (Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности).

Стандарт ИСО 9000: 2000 содержит концепцию менеджмента качества и терминологию. ИСО **9001**: 2000 устанавливает требования к системам качества и применяется для целей подготовки к сертификации и аудиту. ИСО 9004: 2000 — стандарт, который содержит методические указания по созданию систем **менеджмента** качества, ориентированных на высокую эффективность деятельности предприятия.

Еще один новый стандарт ИСО **19011**: 2000 (Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и окружающей среды) разработан в помощь аудиторам, проводящим оценку систем качества. Он определяет основные правила и процедуры оценки системы качества и окружающей среды.

Следует отметить, что новые стандарты ИСО 9001 и 9004, в отличие от аналогичных стандартов версии 1997 и **1994** гг., полностью гармонизированы по структуре и содержанию. Это облегчает их изучение и применение.

Модель системы качества в соответствии с концепцией новых стандартов представлена на рис. 5.7. Как можно видеть, основу модели составляют четыре блока внутри овала, объединенные в замкнутый управленческий цикл. Соответственно, структура стандарта имеет блочное построение в отличие от строения по 20 элементам управления качеством в предыдущих версиях.

Новая **структура** и принципы управления качеством продукта труда привели к значительному изменению и содержания стандартов новой версии в сравнении с предыдущей. Ее главная идея — максимальное приближение концепции системы менеджмента качества к идеологии TQM.

Прежде всего разработчики этой версии стандартов на основе анализа и обобщения практики TQM сформулировали восемь

принципов менеджмента качества, которые положены в основу данных стандартов.



Рис. 5.7. Обобщенная модель системы качества, основанной на процессном подходе

Принцип 1 — ориентация на потребителя.

Принцип закрепляет широко распространенный маркетинговый подход к управлению качеством и решению проблем качества в целом. Возможности реализации производимых организацией продуктов труда, а следовательно, и успех в бизнесе зависят от их соответствия потребностям и ожиданиям потребителей.

Запросы потребителей связаны не только с техническим, но и с функциональным качеством, режимом и условиями поставки, условиями обслуживания при использовании продукта труда по назначению, условиями утилизации и т.п. Поэтому принцип ориентирует на удовлетворение различных запросов потребителей, которые определяют принятие ими решений о приобретении продукта труда.

Необходимо также обеспечить сбалансированный подход как к запросам потребителей, так и потребностям других заинтересованных сторон (акционеров, поставщиков, общества и т.д.). В условиях TQM весь персонал организации должен знать, понимать и стремиться удовлетворять запросы потребителей.

Удовлетворенность потребителей качеством продукта труда и системой его поддержки при использовании по назначению следует измерять и оценивать, а в системе качества в необходимых случаях требуется создавать механизм выработки корректирующих воздействий.

Принцип 2 — лидерство руководителя.

Прежде всего необходимо, чтобы руководители высшего звена своим личным примером демонстрировали приверженность качеству. Они должны устанавливать единство цели, направления и внутреннюю среду, соответствующую культуру организации. Руководители должны стремиться создавать **такую** обстановку в организации, в которой люди могут быть полностью вовлеченными в достижение целей организации.

Один из способов реализации принципа — определение руководством предприятия долгосрочной политики и миссии предприятия по вопросам качества и трансформация этой политики в измеряемые цели и задачи, в том числе и для производственных и функциональных подразделений.

Задачи руководства в этой области менеджмента довольно точно были сформулированы У. Демингом (см. гл. 4). Руководство должно постоянно заботиться об обучении персонала и «выращивании» специалистов, обеспечивать решение задач качества необходимыми ресурсами.

Принцип 3 — вовлечение работников.

Служащие всех уровней — это сущность организации, и их полное вовлечение дает возможность использовать их способности на благо организации. В организации нет работника, который может быть вне системы менеджмента качества. Поэтому необходимо побуждать работников проявлять инициативу в постоянном улучшении качества деятельности организации, брать на себя ответственность в решении проблем качества, активно повышать свои знания, передавать свои знания и опыт коллегам, представлять свое предприятие всем заинтересованным сторонам в лучшем свете.

Принцип 4 — процессный подход.

Версия международных стандартов ИСО серии 9000: 2000 имеет совершенно новый взгляд на систему, который предполагает проектирование системы менеджмента качества как системы, управляющей совокупностью взаимосвязанных процессов. Желаемый результат достигается более эффективно, когда соответствующие ресурсы и деятельность управляются как процесс. Под процессом здесь понимается последовательность действий, которые создают дополнительные ценности путем преобразования с помощью ресурсов входящих элементов в требуемые выходящие.

При этом каждый процесс рассматривается как система с вытекающими из этого последствиями:

- входы и результаты процесса должны четко определяться и измеряться;
- определяются потребители каждого процесса, идентифицируются их требования, изучается их удовлетворенность результатами процесса;
- устанавливается взаимодействие данного процесса с функциями предприятия;
- каждый процесс должен управляться, и должны устанавливаться полномочия, права и ответственность за управление процессом;
- при проектировании процесса необходимо определять его ресурсное обеспечение.

При применении процессного подхода, процессы прежде всего требуется разделить на две группы. Первая группа — это *основные процессы*, в результате которых производятся продукты (услуги) для потребителя и которые создают прямую ценность для потребителя. Вторая — *поддерживающие процессы*, которые необходимы для функционирования других процессов и которые создают косвенную ценность для потребителя. При этом могут существовать *субпроцессы*, являющиеся составной частью процесса более высокого уровня. Требуется выявить *шаги процесса*, т.е. действия (работы, этапа, субпроцесса) в рамках процесса. Далее назначаются «*владельцы процесса*» — должностные лица, несущие **ответственность** за разработку, организацию, надлежащее функционирование и результаты процесса. Формируются *модели процессов* — описания процессов, которые отражают с необходимой степенью приближения действительный процесс.

Модели процессов включают:

- структуру процессов — состав шагов процесса, их последовательность и взаимодействие между собой и другими процессами;
- ресурсы для обеспечения надлежащего функционирования процессов — материальные и **нематериальные** компоненты, необходимые для достижения целей процессов;
- индикаторы для оценки эффективности и результативности процессов в рамках системы менеджмента качества;
- методы измерения индикаторов, их анализа и применения в целях управления.

Таким образом, основу системы менеджмента качества составляют подсистемы, воздействующие на процессы жизненного цикла продукта труда от этапа маркетинговых исследований до этапа утилизации.

Принцип 5 — системный подход к менеджменту.

В предыдущей главе рассматривались особенности применения этого принципа. Он напрямую связан с четвертым принципом и с представлением о системе качества как о совокупности взаимосвязанных процессов. Идентификация, понимание и управление системой взаимосвязанных процессов для заданных целей, способствующих результативности и эффективности организации.

Принцип 6 — постоянное улучшение.

Непрерывное или постоянное улучшение — одна из главных целей организации. Реализация этого принципа прежде всего требует определенной перестройки сознания и формирования у каждого работника организации потребности в постоянном улучшении продукции, процессов и системы в целом. Вспомним, что рассмотренные выше подходы «кайзен» и «кайрио» реализуются маленькими шагами и прорывами, постоянно и повсеместно. При этом эффективность всех процессов в организации должна постоянно повышаться. Рассмотренные методы Парето, Исикавы, контрольные карты представляют собой эффективный инструмент для реализации данного принципа.

Принцип 7 — принятие решений, основанное на фактах.

Данный принцип чаще всего является альтернативой применяемого на практике способа принятия решений на основе интуиции. Безусловно, нельзя отрицать значение опыта и интуиции в принятии решений, однако важно обеспечить разумный баланс аргументов, формируемых на основе анализа фактов, опыта и интуиции.

Как показывает практика, принятие управленческих решений на основе только интуиции в условиях рисков рано или поздно приводит организацию к несостоятельности. Решения будут наиболее эффективными, если они основываются на анализе данных и информации. Знания рассмотренных методов квалитетрии и статистического анализа позволяют работникам всех уровней Организации реализовать данный принцип. При этом требуется широко проводить измерения и сбор достоверных и точных данных, относящихся к решаемой проблеме.

Принцип 8 — взаимовыгодные отношения с поставщиками.

Давно доказано, без высокого качества материалов, полуфабрикатов и комплектующих, **поставляемых** организации, невозможно решать проблемы обеспечения должного качества готовой продукции. В то же время следует учитывать, что взаимовыгодные отношения между организацией и ее поставщиками повышают способность обеих организаций по созданию продуктов труда. Реализация принципа требует изменения взгляда **на** поставщиков, перехода на рассмотренный принцип «кейрецу», идентификации

основных поставщиков, организации четких и открытых связей и отношений (основанных на балансе краткосрочных и долгосрочных целей обеих сторон), обмена информацией и планами на будущее, совместной работы по четкому пониманию потребностей потребителей, инициирования совместных разработок и улучшения продукции и процессов. Следует продумать и внедрить систему стимулирования достижений и улучшений поставщика.

Завершая рассмотрение стандартов ИСО серии 9000 версии 2000 г., можно сделать вывод о том, что в конечном итоге система менеджмента качества, построенная на их принципах, дает возможность руководству на всех уровнях улучшить общие характеристики организации.

В заключение отметим, что, несмотря на рекомендательный характер стандартов, их несоблюдение, как правило, резко снижает конкурентоспособность продукта труда и ограничивает сферы его реализации или исключает ее полностью. Усиление роли и значения стандартизации связано с широким распространением и развитием сертификации. Поэтому для успешной коммерческой деятельности товаропроизводителям следует изучать и применять стандарты в своей повседневной практике.

5.3. СЕРТИФИКАЦИЯ

Сертификация является формой подтверждения соответствия продукции, услуг, процессов **производства**, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, работ или иных объектов техническим регламентам, стандартам и условиям договоров.

Под *сертификацией соответствия* понимают действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированные продукция, процесс, система или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу. При положительных итогах сертификации на объект сертификации выдается сертификат соответствия.

Сертификат соответствия — это документ, изданный в соответствии с правилами системы сертификации, указывающий, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, процесс или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Основная первоначальная причина появления сертификации — повышение конкурентоспособности товаров фирм с относительно невысоким имиджем с точки зрения качества на рынке сбыта.

Такие фирмы начали использовать репутацию фирм, качеству которых верил потребитель, как фактор, обеспечивающий гарантированность качества их продукции. Это своего рода доказательная реклама качества **продуктов** фирм с относительно низким имиджем в области качества.

На рис. 5.8 представлены основные проблемы, связанные с качеством, возникающие в условиях рынка потребителя. Следует указать, что многие из них существуют и в условиях экономики с централизованным планированием. Однако в условиях жесткой конкуренции приведенные проблемы особенно обостряются, определяя будущее организаций, выходящих на рынки сбыта со своей продукцией. Сертификация явилась средством, помогающим решать проблемы гарантирования качества.



Рис. 5.8. Проблемы гарантирования качества в условиях рынка потребителя

На **рис. 5.9** показаны процессы управления, улучшения и гарантирования качества. Как из него следует, с помощью непре-

рывных процессов управления качеством — цикла PDCA, состоящего из последовательных фаз: P (Plan) — планирования (определение целей и задач, определение способов достижения целей), D (Do) — выполнения (обучение и подготовка кадров, проведение работ), проверки C (Check) — определение и оценка результатов выполненных работ) и A (Activity) — действия (разработка и реализация управляющих воздействий) — производители добиваются непрерывного улучшения качества.

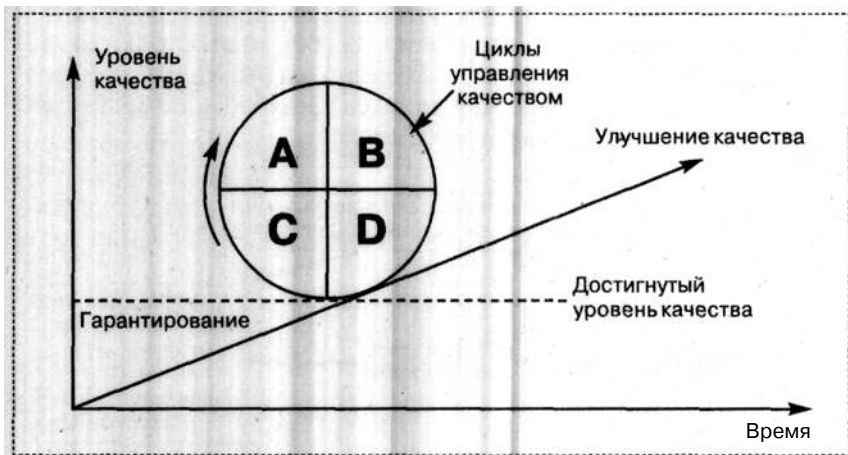


Рис. 5.9. Процессы управления, улучшения и гарантирования качества

Однако достигнутый фирмой уровень качества необходимо закрепить, обеспечив соответствующее гарантирование.

Очевидно, что рассмотренная сертификация является добровольной. Высокая эффективность сертификации позволила этой системе гарантирования качества быстро завоевать популярность и стать не только важнейшим инструментом обеспечения конкурентоспособности, но и средством защиты потребителя и окружающей среды.

Это обусловило появление обязательной сертификации, которой подлежат все виды продукции, **потенциально** опасные для жизни, здоровья человека и окружающей среды, способные привести к причинению вреда имуществу потребителя, негативно влиять на другие объекты, используемые человеком.

В соответствии с законом о техническом регулировании в Российской Федерации возможны два вида подтверждения соответствия: добровольное подтверждение соответствия и обязательное подтверждение соответствия (рис. 5.10).

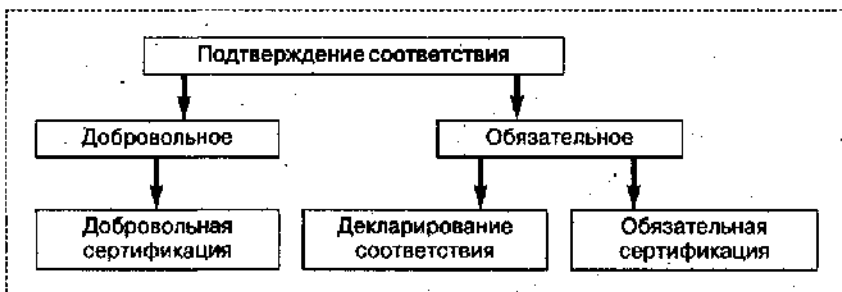


Рис. 5.10. Формы подтверждения соответствия в Российской Федерации

При этом если добровольное подтверждение соответствия осуществляется только в форме добровольной сертификации, то обязательное подтверждение соответствия осуществляется в двух формах: принятия декларации о соответствии (декларирования соответствия) и обязательной сертификации.

В соответствии с законом о техническом регулировании подтверждение соответствия осуществляется в целях:

- удостоверения соответствия продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации работ, услуг или иных объектов техническим регламентам, стандартам, 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.

Закон устанавливает и следующие принципы **подтверждения** соответствия:

- доступности информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованным лицам;
- недопустимости применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических **регламентов**;
- установления перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем техническом регламенте;
- уменьшения сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя;

- недопустимости принуждения к осуществлению добровольного подтверждения соответствия, в том числе в определенной системе добровольной сертификации;
- защиты имущественных интересов заявителей, соблюдения коммерческой тайны в отношении сведений, полученных при осуществлении подтверждения соответствия;
- недопустимости подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификацией.



Рис. 5.11. Задачи добровольной и обязательной сертификации

На **рис. 5.11** приведены задачи добровольной и обязательной сертификации. Система добровольной сертификации может быть создана юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем или несколькими юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями. Лицо или **лица**, создавшие систему добровольной сертификации, устанавливают перечень объектов, подлежащих сертификации, и их характеристик, на соответствие которым осуществляется добровольная сертификация, правила выполнения предусмотренных данной системой добровольной сертификации работ и порядок их оплаты, определяют орган по сертификации и участников данной системы добровольной сертификации. Данной системой может предусматриваться применение

знака соответствия. Система добровольной сертификации может быть зарегистрирована федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию. Добровольная сертификация осуществляется по инициативе заявителя на условиях договора между заявителем и органом по сертификации.

Законом о техническом регулировании предусматривается обязательное подтверждение соответствия только в случаях, установленных определенным техническим регламентом, и исключительно на соответствие требованиям **технического** регламента. Объектом обязательного подтверждения соответствия может быть только продукция, выпускаемая в обращение на территории Российской Федерации. Форма и схемы обязательного подтверждения соответствия могут устанавливаться только техническим регламентом с учетом степени риска недостижения целей технических регламентов. При этом декларация о соответствии и сертификат соответствия имеют равную юридическую силу независимо от схем обязательного подтверждения соответствия и действуют на всей территории Российской Федерации.

Как уже отмечалось, при обязательном подтверждении соответствия возможны декларирование соответствия или обязательной сертификации. Декларирование соответствия может осуществляться по одной из следующих схем:

- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств;
- принятие декларации о соответствии на основании собственных доказательств, а также доказательств, полученных с участием органа по сертификации или аккредитованной испытательной лаборатории (центра), т.е. третьей стороны.

При декларировании соответствия круг возможных заявителей устанавливается соответствующим техническим регламентом. Схема декларирования соответствия с участием третьей стороны устанавливается в техническом регламенте в случае, если отсутствие третьей стороны приводит к недостижению целей подтверждения соответствия. Следует отметить, что сертификат системы качества может использоваться в составе доказательств при принятии декларации о соответствии любой продукции, за исключением случая, если для такой продукции техническими регламентами предусмотрена другая форма подтверждения соответствия.

Как установлено законом о техническом регулировании, форма декларации о соответствии утверждается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию и оформленная по установленным правилам декларация о соответствии подлежит регистрации данным органом в течение трех дней.

Система обязательной сертификации Российской Федерации представлена на рис. 5.12. Обязательная сертификация осуществляется органом по сертификации на основании договора с заявителем. Виды продукции, подлежащей обязательной сертификации, схемы сертификации, применяемые для сертификации определенных видов продукции, и сроки действия сертификатов устанавливаются соответствующими техническими регламентами, а соответствие продукции требованиям технических регламентов подтверждается сертификатом соответствия, выдаваемым заявителю органом по сертификации.

Орган по сертификации на основании закона о техническом регулировании проводит следующую работу:

- привлекает на договорной основе для проведения исследований (испытаний) и измерений испытательные лаборатории (центры), аккредитованные в порядке, установленном Правительством Российской Федерации (далее — аккредитованные испытательные лаборатории (центры));
- осуществляет контроль за объектами сертификации, если такой контроль предусмотрен соответствующей схемой обязательной сертификации и договором;
- ведет реестр выданных им сертификатов соответствия;
- информирует соответствующие органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов о продукции, поступившей на сертификацию, но не прошедшей ее;
- приостанавливает или прекращает действие выданного им сертификата соответствия;
- обеспечивает предоставление заявителям информации о порядке проведения обязательной сертификации;
- устанавливает стоимость работ по сертификации на основе утвержденной Правительством Российской Федерации методики определения стоимости таких работ.

На рис. 5.12 показано, что Федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию ведет единый реестр выданных сертификатов соответствия.

Аккредитованные испытательные лаборатории (центры) проводят исследования (испытания) и измерения продукции в пределах своей области аккредитации на условиях договоров с органами по сертификации. При этом органы по сертификации не имеют право предоставлять аккредитованным испытательным лабораториям (центрам) сведения о заявителе.

Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) осуществляется органами по аккредитации,

руководимыми Федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию.

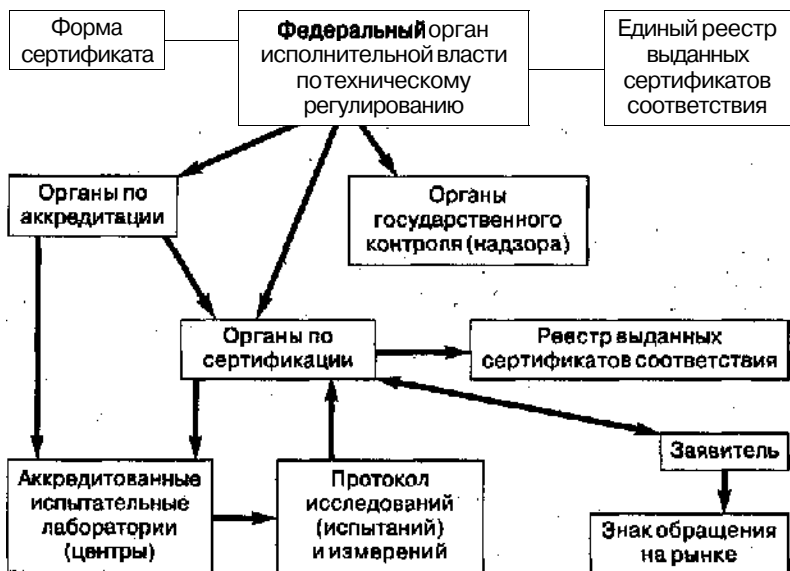


Рис. 5.12. Система обязательной сертификации Российской Федерации

Аккредитованная испытательная лаборатория (центр) оформляет результаты исследований (испытаний) и измерений соответствующими протоколами, на основании которых орган по сертификации принимает решение о выдаче или об отказе в выдаче сертификата соответствия. Продукция, соответствие которой требованиям технических **регламентов** подтверждено, маркируется заявителем самостоятельно любым удобным для него способом *знаком обращения на рынке*. Изображение знака обращения на рынке устанавливается Правительством Российской Федерации. Следует отметить, что этот знак не является специальным защищенным знаком и наносится в информационных целях. Продукция, соответствие которой требованиям технических регламентов исследованиями (испытаниями) и измерениями не подтверждено, не должна маркироваться знаком обращения на рынке.

Как установлено законом о техническом регулировании, государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов осуществляется федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти **субъек-**

тов Российской Федерации, подведомственными им государственными учреждениями, уполномоченными на проведение государственного контроля (надзора). Такому контролю подлежат продукция, процессы производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации только в части соблюдения требований соответствующих технических регламентов.

Следует отметить, что в международной практике для обеспечения уверенности общества и потребителей в соответствии продукта, процесса, услуги техническому регламенту, стандарту, договору, **системе** добровольной сертификации и в способности фирмы точно и стабильно повторять требуемое качество в необходимых количествах (сериях) применительно к разновидности объектов сертификации сложились два вида сертификации, приведенные на рис. 5.13.



Рис. 5.13. Классификация видов сертификации по объектам аудита

Для соблюдения правил и обеспечения эффективности международной сертификации необходимо учитывать три обязательных фактора. Во-первых, информационно-правовую совместимость национальной и международной систем сертификации. Во-вторых, объективность, на которой органично строится добровольная сертификация в условиях рынка потребителя и должна строиться для достижения поставленных перед ней целей обязательная сертификация. И наконец, непрерывность, которая обеспечивается ограниченными сроками действия **сертификатов**, возможностью периодического надзора за сертифицированными продуктами и системами качества.

В соответствии с установленными ИСО рекомендациями предусматриваются следующие схемы сертификации.

1. Типовое испытание (ТИ) или испытания типа — это испытания выпускаемой продукции на основе оценивания одного или нескольких образцов, являющихся ее «типовыми представителями». Необходимость и объем испытаний, место отбора образцов определяет орган по сертификации продукции, основываясь на результатах инспекционного контроля за сертифицированной системой качества (**производством**).

2. ТИ, после которого осуществляется надзор за качеством продукта путем периодических испытаний образцов, отбираемых в сфере реализации (торговли).

3. ТИ, после которого осуществляется надзор за качеством продукта путем периодических испытаний образцов, отбираемых на предприятии-изготовителе.

4. ТИ, после которого осуществляется надзор путем периодических испытаний образцов, отбираемых как в сфере торговли, так и на предприятии-изготовителе.

5. ТИ и оценка **системы** менеджмента качества на предприятии, сопровождаемые техническим надзором, учитывающим **СК** на предприятии, и периодическими испытаниями образцов, отобранных как в сфере торговли, так и на предприятии-изготовителе.

6. Оценка системы менеджмента качества на предприятии, ее одобрение (сертификация системы менеджмента качества) и надзор за ней.

7. Испытание партии продукта с использованием статистических методов.

8. Стопроцентные испытания партии продукции.

Очевидно, для сертификации систем менеджмента качества используются наиболее общая и широкая пятая схема и более ограниченная шестая **схема**.

Последняя, как правило, применяется в случаях, когда не представляется возможным разработать всеобъемлющий стандарт для использования при сертификации продукции. **Эта** схема не дает права маркировать продукцию знаком соответствия. В отличие от нее пятая схема сертификации применяется тогда, когда разработаны стандарты на продукцию. Она позволяет **маркировать** продукцию знаком соответствия.

В заключение отметим, что если без проведения обязательной сертификации продукция (подлежащая такой сертификации) не может быть законным путем реализована на рынке сбыта, то без проведения добровольной сертификации крайне сложно обеспечить необходимую конкурентоспособность продуктам труда.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы цели и задачи технического регулирования?
2. Каковы принципы технического регулирования?
3. Каковы цели и задачи стандартизации?
4. Каковы принципы стандартизации?
5. Что понимается под взаимозаменяемостью объектов?
6. Что понимается под унификацией объектов?
7. Каковы функции технических регламентов?
8. Какие виды технических регламентов вы знаете?
9. Какова классификация стандартов?
10. Какие стандарты относятся к международным стандартам?
11. Какие стандарты относятся к национальным стандартам?
12. Какие стандарты относятся к стандартам организаций?
13. Что представляет собой структура системы международных стандартов ИСО серии 9000?
14. Каково назначение международных стандартов ИСО серии 9000?
15. Каковы особенности международных стандартов ИСО серии 9000?
16. Каковы области применения международных стандартов ИСО серии 9000?
17. В чем особенности процессного подхода к организации обеспечения качества на основе стандартов ИСО серии 9000?
18. Каковы особенности системы сертификации в Российской Федерации?
19. Какова система обязательной сертификации в Российской Федерации?
20. Каковы цели добровольной сертификации?
21. Каковы цели обязательной сертификации?
22. На каких принципах функционирует современная система сертификации?
23. Как нормируются требования к сертификации?
24. Какова классификация видов сертификации по объектам аудита?
25. Каковы типовые схемы сертификации, установленные ИСО?
26. Каково значение сертификации объектов на их соответствие безопасности для человека и окружающей среды?

Глава 6

ЭКОНОМИКА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

6.1. ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ЭКОНОМИКИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Анализируя конечные цели управления качеством, несложно прийти к выводу, что как бы ни формулировалась политика предприятия в области качества, мотивы улучшения качества прямо связаны с экономическими факторами. Это значит, что управление качеством имеет конечной целью достижение экономического эффекта, иными словами, ориентировано на получение предприятием прибыли.

Известно, что в современных условиях экономически успешная деятельность товаропроизводителя обеспечивается выпуском продукции, которая удовлетворяет следующим требованиям:

- полностью соответствует запросам потребителей;
- отвечает требованиям общества, учитывает требования безопасности **и охраны** окружающей среды;
- удовлетворяет действующим стандартам и ТУ;
- предлагается потребителю по конкурентоспособным ценам;
- является экономически выгодной для **производства**.

Как указывается в международных стандартах серии ИСО 9000, эти требования к продукции могут быть обеспечены через проектирование и внедрение эффективной системы управления качеством в организации.

Такая система как товаропроизводителю, так и потребителю позволяет решать проблемы, связанные с выгодами, затратами и рисками в условиях, когда предложение превышает рыночный спрос. При этом указанными международными стандартами рекомендуются следующие меры.

1. При решении проблем, связанных с получением прибыли потребителями, особое внимание уделять вопросам улучшения функциональной пригодности товаров, а значит, более полному удовлетворению потребностей клиентов и росту доверия с их стороны к товаропроизводителю.

2. При решении проблем, связанных с получением прибыли товаропроизводителями, уделять особое внимание повышению рентабельности и увеличению контролируемой доли рынка.

3. При решении проблем, связанных с затратами потребителя, уделять внимание как его затратам на приобретение продукции, так и всем видам затрат на использование данной продукции по назначению.

4. При решении проблем, связанных с затратами товаропроизводителей, уделять особое внимание издержкам предприятия вследствие неудовлетворительного сбыта продукции и отклонений от требований к качеству, включая конструктивные недостатки продукции, требующие дополнительных расходов товаропроизводителей на переделки, ремонт, замену, повторную обработку, уменьшение производства, гарантийное обслуживание и ремонты в процессе использования продукции по назначению.,

5. При решении **проблем**, связанных с рисками потребителей, уделять особое внимание таким рискам, которые связаны со здоровьем и безопасностью людей, неудовлетворенностью продукцией, эксплуатационной готовностью, рекламациями и потерей доверия.

6. При решении проблем, связанных с рисками товаропроизводителей, уделять особое внимание рискам, связанным с дефектной продукцией, которые ведут к потере авторитета и репутации, потере рынка, претензиям потребителей и рискам, юридической ответственности.

Рассматривая широкий круг задач, решаемых в рамках управления качеством, применительно к специфике экономики управления качеством следует выделить две основные:

- определение наиболее целесообразного, обеспечивающего необходимую конкурентоспособность уровня качества (А);
- обеспечение достижения заданного уровня качества (Б).

Методология и критерии, которые применяются при решении данных задач, аналогичны общепринятым в классической экономике. Отбор вариантов и принятие решений проводятся путем сравнения достигаемого эффекта с затратами, которые необходимы для его достижения, т.е. оценкой эффективности. Специфика экономики управления качеством связана с особенностями данных оценок при решении вышеназванных задач (А и Б) и применяемых показателей.

Рассмотрим основные понятия, которые используются в экономике управления качеством. Особое значение при этом имеет раскрытие социально-экономического содержания понятия «потребительная стоимость». Необходимо прежде всего учитывать двойственный характер этой категории.

С одной стороны, потребительная стоимость — это экономическое отношение между субъектами в процессе ее потребления

как материально-вещественного образования и воплощение затрат труда, использованного на создание этого образования. Как экономическое отношение между людьми потребительная стоимость выражается, как правило, в экономии затрат труда, выявляемой в процессе ее потребления.

С другой стороны, потребительная стоимость — это материально-вещественный полезный результат производства, и как таковая она выступает носителем экономического отношения во взаимосвязи между производителем и потребителем.

В экономике управления качеством потребительная стоимость отождествляется с полезностью. Ведь именно полезность объекта делает его потребительной стоимостью. Количественная сторона потребительной стоимости как экономической категории — это степень, мера удовлетворения определенной потребности в данном объекте. Таким образом, полезность объекта — это способность обладать потребительной стоимостью.

Вышесказанное определяет **взаимосвязь** понятий «качество», «полезность», «потребительная стоимость». При этом качество выражает не просто **полезность объекта**, а степень его полезности. То есть получается цепочка (рис. 6.1), в которой затраты на **качество** определяют его уровень, а уровень качества определяет степень полезности объекта, непосредственно реализованной в потребительной **стоимости**.

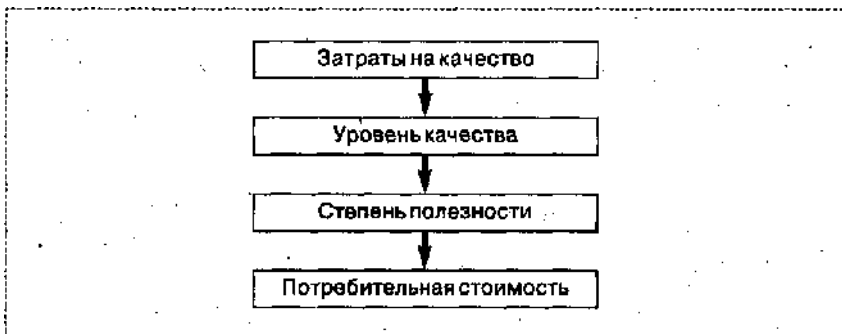


Рис. 6.1. Взаимосвязь категорий качества и потребительной стоимости

В то же время ценность, полезность объектов не всегда однозначно определяются их количеством и качеством. Например, удвоение производительности станка по сравнению со старым еще не означает, что он стал в два раза полезнее. Если потребителю ее **увеличение** в таком размере не требуется, то не может быть и речи о прямо пропорциональном увеличении полезности.

То есть в общем виде

$$П = \sqrt{K}, \quad (6-1)$$

где:

П — полезность объектов;

К — количество объектов;

К — качество объектов.

Следовательно, качество может определять полезность только в преломлении с запросами конкретного потребителя.

На рис. 6.2 представлен вид функции полезности в зависимости от уровня качества $П(K)$, выведенной американскими экономистами Дж. Эттингером и Дж. Ситтигом, подтверждающий экспоненциальную зависимость полезности от уровня качества.

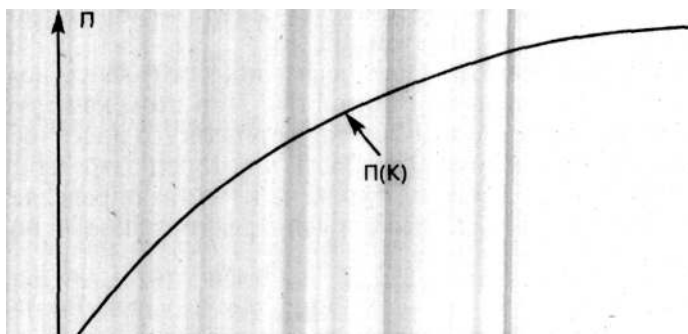


Рис. 6.2. Зависимость полезности объекта (П) от уровня качества (К)

Применяя понятие потребительной стоимости по отношению к конкретному объекту, можно говорить об **общей экономической** основе потребительной стоимости и качества, так как обе эти категории связаны с удовлетворением определенных потребностей.

В связи с этим изменение потребительной стоимости (степени полезности) является одним из видов экономических эффектов от изменения качества.

Он, в первую очередь, связан с предложением рынку нового объекта, нового качества, приводящего к повышению доли рынка, оборота, имиджа фирмы, удовлетворенности клиентов, победам над конкурентами и т.п.

Второй вид экономического эффекта определяется степенью обеспечения фирмой предлагаемого рынку качества. Он оценивает

негативные для фирмы последствия, которые связаны с тем, что реальное качество не соответствует проектному, а также тому качеству, которое фирма «обещает» потребителям в своих проспектах, рекламах, контрактах и т.д.

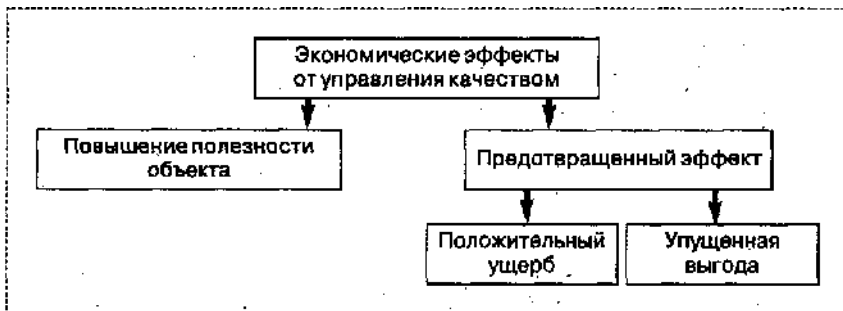


Рис. 6.3. Виды эффектов в экономике качества

Данный вид эффекта носит название «предотвращенный убыток». Предотвращенный убыток — это невозникший, благодаря мерам по обеспечению качества, отрицательный экономический результат.

Предотвращенные убытки бывают двух родов (рис. 6.3):

1. Положительный ущерб, определяемый уменьшением наличного имущества. Например, к такому ущербу приводят потери от брака.

2. Упущенная выгода — недополучение тех имущественных благ, которые могли бы быть получены, если бы было обеспечено обещанное (заявленное) потребителю качество. Например, если бы не было рекламаций, штрафов, связанных с отклонением объектов от установленных норм.

Эффективное управление качеством позволяет реально повысить производительность предприятия, в первую очередь за счет уменьшения затрат материалов и труда на тот же объем производства.

Более высокое качество продукции приводит к повышению потребительского спроса на нее, увеличению оборота и, следовательно, доходов фирмы, снижению отходов производства и его стоимости, совершенствованию логистики и экономии, связанной со значительно меньшими требованиями к объему необходимых запасов.

Таким образом, рассматривая экономические эффекты от повышения качества, следует понимать, что в конечном итоге они материализуются в виде реальной прибыли предприятия. Схемы, приведенные на рис. 6.4 и 6.5, наглядно иллюстрируют взаимосвязь категорий «качество» и «производительность», «качество» и «прибыльность».

Рассмотрим методологию расчета и регулирования затрат на управление качеством.

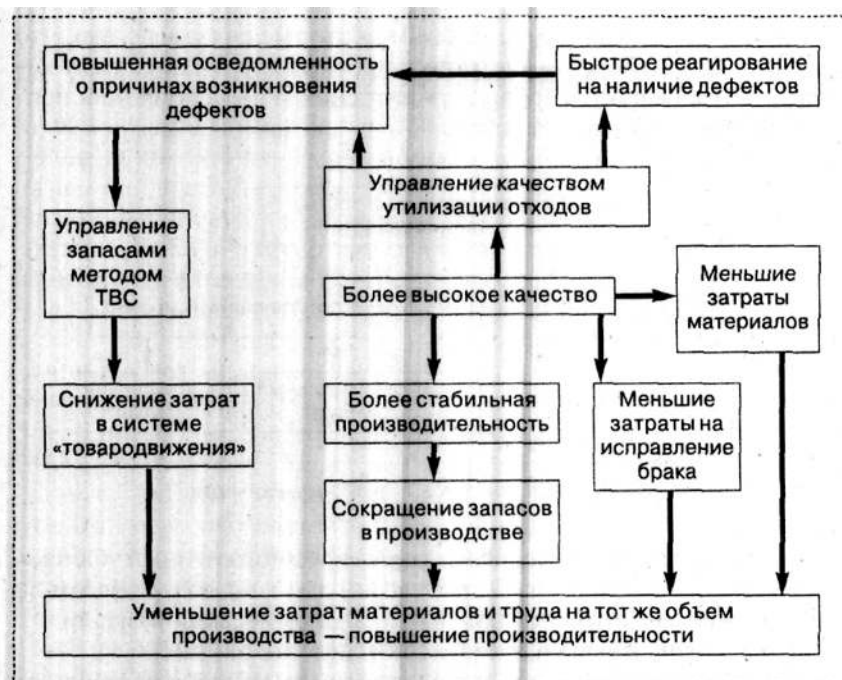


Рис. 6.4. Качество и производительность

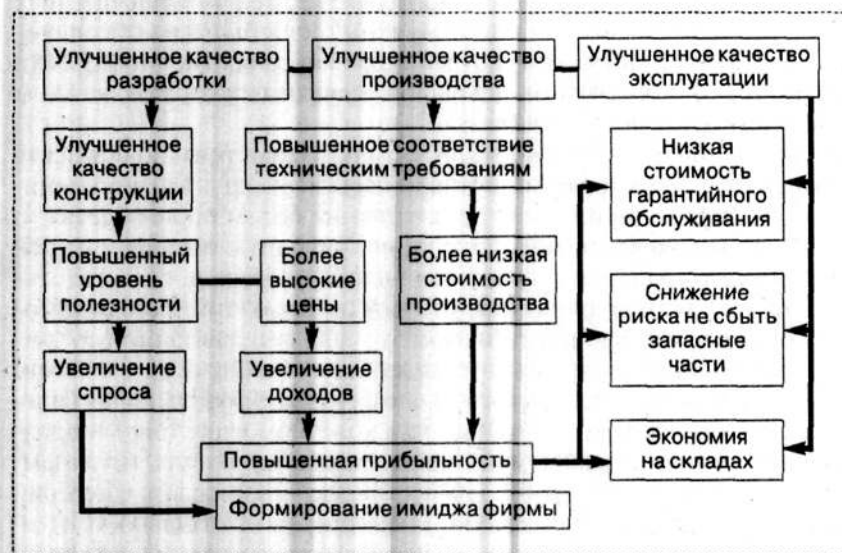


Рис. 6.5. Качество и прибыльность предприятия

6.2. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Проблемы затрат на качество привлекают внимание ученых и специалистов ведущих фирм, занимающихся вопросами управления качеством. Так, например, Американское общество по контролю качества (AQCS) создало в своем составе отдельный комитет по затратам на обеспечение качества товаров. Это объясняется тем, что расходы на управление качеством играют важную роль в конкурентных позициях фирм, определяя их возможности в ведении конкурентной борьбы.

В Международных стандартах, устанавливающих требования к системам качества, отмечается, что, затраты, связанные с качеством, калькулируются (классифицируются) внутри организации согласно ее собственным критериям.

При этом к затратам, связанным с качеством, относят затраты, возникшие при обеспечении и гарантировании удовлетворительного качества, в том числе при совершенствовании качества, а также связанные с **потерями, когда** не достигнуто удовлетворительное качество. Некоторые потери можно с трудом определить количественно, но они могут быть очень существенными (например, связанные с потерей престижа фирмы). Эффективная система качества (СК) может оказывать чрезвычайно важное влияние на рентабельность организации, особенно за счет совершенствования хозяйственной деятельности, что приводит не только к снижению брака и затрат на **изготовление** продукции, но и к сокращению затрат, связанных с использованием и эксплуатацией продукции.

В международных стандартах на системы качества отмечается большое значение оценки эффективности системы качества с финансовой (внешней) точки зрения. Они дают рекомендации только по некоторым методам калькуляции затрат на качество для внешней (финансовой) отчетности о деятельности изготовителя (производителя) в рамках системы качества.

Метод калькуляции внутренних и внешних затрат на качество.

Этот метод касается определения затрат на качество ($ЗК$), которые в целом подразделяются на затраты, являющиеся результатом внутренней хозяйственной деятельности (B_v) и внешних работ ($B_{\text{вн}}$). Составляющие затрат, связанных с внутренней хозяйственной деятельностью, анализируются на основе модели калькуляции затрат на «ПОД» (профилактика (П), оценивание (О), дефекты (Д)).

Затраты на профилактику и оценивание считаются выгодным **капиталовложением**, тогда как затраты, вызванные дефектами, считаются убытками.

К составляющим данных затрат относятся следующие:

а) затраты на профилактику — деятельность по предотвращению дефектов (например, обучение персонала, метрологическое обеспечение производства и др.);

б) затраты на оценивание: испытания, контроль и обследование для оценки выполнения требований к качеству;

в) внутренние затраты ($B_{\text{вн}}$), являющиеся следствием дефектов, возникающих до поставки продукции вследствие того, что продукция не отвечает **требованиям** к качеству (например, повторное предоставление услуги, вторичная обработка, переделка, повторные испытания, брак);

г) внешние затраты ($B_{\text{вн}}$), являющиеся следствием дефектов, т.е. затраты, возникающие после поставки продукции, когда выясняется, что продукция не отвечает требованиям к качеству.

Примером таких затрат могут быть следующие виды затрат:

- затраты на техническое обслуживание и ремонт продукции;
- затраты на гарантии и возвраты;
- затраты на прямые затраты и скидки;
- затраты, связанные с изъятием продукции;
- издержки, связанные с несением юридической ответственности за качество продукции.

Например, если каждая из составляющих затрат на качество равна 20 денежным единицам ($\Pi = 0 = Д = B_{\text{вн}} = 20$), то общие затраты изготовителя на качество составят 80 д.е.: 40 д.е. из них считаются полезными, а 40 д.е. — убытками и в их числе 20 д.е. — за гарантийный период уже после продажи товара. Затраты B_y (в системе ПОД) равны 60 д.е.

Метод калькуляции затрат, связанных с процессами.

Здесь используются понятия стоимостей соответствия и несоответствия любого процесса, причем каждая из данных стоимостей может быть источником экономии средств. При этом стоимость соответствия — это затраты, понесенные с целью удовлетворения всех сформулированных и подразумеваемых запросов потребителей при безотказности существующего процесса, а стоимость несоответствия — это затраты, понесенные из-за нарушения существующего процесса.

Метод определения потерь вследствие низкого качества.

При данном подходе основное внимание уделяется внутренним и внешним потерям вследствие низкого качества и определению материальных и нематериальных потерь. Типичным примером внешних нематериальных потерь является сокращение в будущем объема сбыта из-за неудовлетворенности потребителей. Типичные внутренние нематериальные потери — результат снижения произ-

водительности труда из-за переделок, неудовлетворительной эргономики, неиспользованных возможностей и т.п. Материальные потери представляют собой внутренние и внешние затраты, являющиеся следствием дефектов.



Рис. 6.6. Структура затрат на качество

Одна из наиболее полных структур затрат на качество, разработанная американским ученым А.Фейгенбаумом, приведена на рис. 6.6. В соответствии с ней все расходы на качество могут быть разделены на три вида:

- расходы изготовителя;
- расходы поставщиков и потребителей;
- совместные расходы изготовителей и поставщиков.

При этом расходы изготовителей включают в себя прямые и дополнительные расходы. Прямые расходы состоят из четырех видов затрат.

Первый вид — предупредительные расходы (Z_n), рассчитываемые по формуле:

$$Z_n = \frac{Z_{пк}}{n} \quad (6-2)$$

где:

Z_n — затраты на планирование качества;

$Z_{пк}$ — затраты на подготовку контроля процессов создания объектов;

$З_0$ — затраты на оборудование, используемое для управления качеством;

$З_k$ — затраты на работу с кадрами;

$З_m$ — затраты на мероприятия в рамках системы качества фирмы.

Затраты на планирование качества включают в себя расходы, связанные со следующими видами деятельности по планированию качества:

- получением и анализом маркетинговой информации;
- подготовкой программ по обеспечению качества;
- организацией и внедрением систем управления качеством;
- разработкой требований к контролю качества компонентов и сырья, процессов, продуктов;
- подготовкой методик и инструкций по обеспечению качества;
- анализом качества на допроизводственной стадии.

Затраты на подготовку контроля процессов создания объектов включают в себя следующее:

- расходы на подготовку нормоконтроля проектов;
- расходы на подготовку контроля качества на этапах разработки объекта;
- расходы на изучение и анализ технологических процессов с целью выработки соответствующих методов и средств контроля у поставщиков;
- расходы на изучение и анализ технологических процессов с целью выработки соответствующих методов и средств контроля на фирме-изготовителе.

Затраты $З_0$ определяют расходы на приобретение, установку и наладку различного оборудования для получения информации о качестве, ее анализа и осуществления контрольно-управленческих функций в рамках системы качества фирмы.

Затраты на работу с кадрами включают расходы на разработку программ и методик обучения и непосредственное проведение всех форм обучения персонала, способствующего высококачественному труду, возможные затраты на оценку качества персонала, его **тестирование**, разработку всевозможных программ повышения эффективности использования персонала и повышения качества его работы.

В предупредительные расходы включаются и затраты на различные мероприятия, проводимые фирмой для повышения качества производимых ею объектов. Они включают в себя организационные расходы и расходы времени работников на конференции, семинары, дни качества, командировки и т.п.

Второй вид прямых расходов изготовителя — оценочные расходы ($З_{\text{оц}}$). Формула для их расчетов включает десять компонентов:

$$Z_{\text{оц}} = Z_{\text{ип}} + Z_{\text{кп}} + Z_{\text{пн}} + Z_{\text{тк}} + Z_{\text{и}} + Z_{\text{с}} + Z_{\text{пн}} + Z_{\text{сер}} + Z_{\text{ро}} + Z_{\text{из}}. \quad (6-3)$$

В формуле (6-3) учитываются следующие виды затрат:

$Z_{\text{ип}}$ — на испытания и приемочный контроль;

$Z_{\text{кп}}$ — на командировки к поставщикам для проверки качества компонентов и сырья;

$Z_{\text{пн}}$ — на лабораторные проверки измерительных приборов и их обслуживание;

$Z_{\text{тк}}$ — на технический контроль;

$Z_{\text{и}}$ — на испытания, проводимые на фирме-изготовителе;

$Z_{\text{с}}$ — на самоконтроль (проверку работниками качества своей работы и технологического процесса);

$Z_{\text{пн}}$ — на плановый надзор за качеством продукции и системой качества;

$Z_{\text{сер}}$ — на сертификацию;

$Z_{\text{ро}}$ — на анализ данных контроля и испытаний с целью выдачи разрешений на отгрузку;

$Z_{\text{из}}$ — на испытание объектов на стадии их использования по назначению.

Третий вид прямых расходов изготовителя — затраты, связанные с внутренними, в пределах процессов внутри фирмы, отказами ($Z_{\text{внут}}$). Они определяются выражением:

$$Z_{\text{внут}} = П_{\text{м}} + П_{\text{к}} + \Sigma П_{\text{б}}, \quad (6-4)$$

где:

$П_{\text{м}}$ — потери материалов из-за их неудовлетворительного качества;

$П_{\text{к}}$ — потери компонентов из-за их неудовлетворительного качества;

$\Sigma П_{\text{б}}$ — суммарные потери на **брак**.

Суммарные потери на брак включают в себя следующие виды затрат:

- на переделку брака;
- на утилизацию брака;
- время работников, связанное с производством утилизированного брака;
- на материалы и компоненты, использованные в **утилизированном** браке;
- на энергию и прочие накладные расходы, связанные с производством утилизированного брака и его хранением.

Четвертый вид рассматриваемых затрат — затраты из-за внешних (происходящих вне фирмы) отказов $Z_{\text{внеш}}$.

Существуют два подхода к выработке стратегии управления затратами на качество. Главное их отличие — разные ориентиры при планировании приемлемого объема отклонений параметров реально созданного объекта от их номинальных значений. Традиционный подход ориентируется на определенное наиболее экономически выгодное предприятию количество таких отклонений. Специалисты, поддерживающие идею оптимальной дефектности, исходят из того, что слишком малый или слишком большой уровень дефектности приводит к повышенным дополнительным затратам фирмы, что иллюстрируется на рис. 6.7.

Затраты на качество

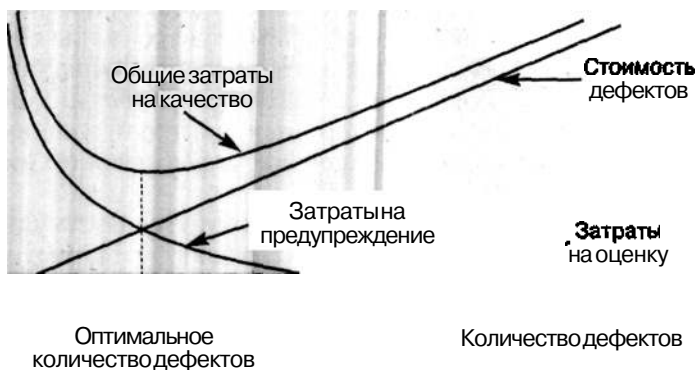


Рис. 6.7. Экономические зависимости, характеризующие подход к регулированию затрат на основе оптимизации дефектов

Другой, позже появившийся и нашедший широкое распространение на ведущих, особенно японских, фирмах подход ориентирует на использование концепции «ноль **дефектов**», как самой экономически выгодной (рис. 6.8). Специалисты таких фирм считают, что противоречия в подходах к затратам между потребителем и производителем — это **заблуждение**. Производителю экономически выгодно встать на позицию потребителя и ориентироваться на принцип «ноль **дефектов**». Такая ориентация меняет стратегию управления затратами на качество, в том числе структурирование затрат.

Из табл. 6.1 видно, что японские фирмы, ориентирующиеся на «ноль дефектов» и, следовательно, вынужденные в среднем в пять раз больше американских фирм тратить на профилактику дефектов, имеют существенно лучшие показатели расходов на проверку отклонений от качества и затрат на профилактику **качества**.

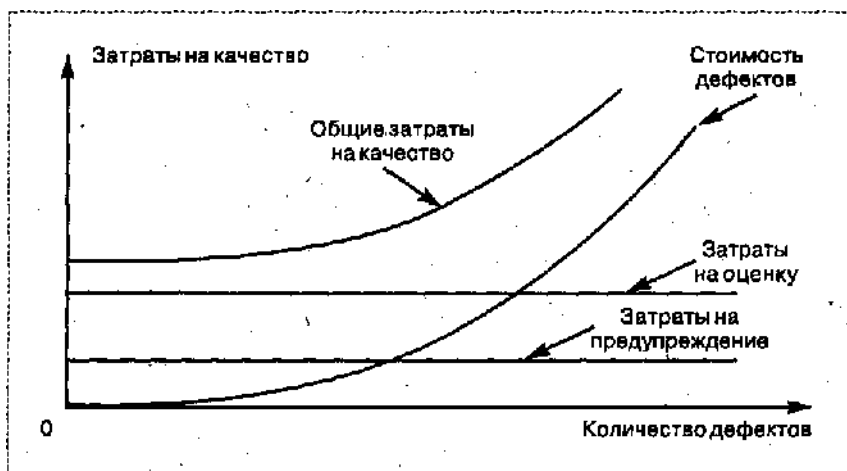


Рис. 6.8. Экономические зависимости, объясняющие целесообразность подхода к регулированию затрат с позиций «ноль дефектов»

Таблица 6.1

Сравнение стратегий в области затрат на качество

Затраты	США	Япония
На профилактику	0,5%	2,5%
На проверку	4,5%	3%
На коррекцию и исправление	20%	7,5%
Итого:	25%	13%

В итоге они имеют почти в два раза более эффективную экономическую стратегию затрат на качество. Это позволяет товаропроизводителям, применяющим такой подход, снижать себестоимость производства своей продукции и получать серьезные преимущества в конкуренции.

Таким образом, современная стратегия предприятия в области затрат на качество может быть проиллюстрирована графиками, приведенными на рис. 6.9.

В связи с приведенными на этом рисунке зависимостями можно так охарактеризовать направленность стратегии в области затрат на качество ведущих фирм. Увеличивая затраты на предупреждение отклонений (профилактику дефектов), постепенно снижая затраты на инспектирование и оценку (проверку) качества, необходимо добиваться снижения затрат из-за внутренних и внешних отказов так, чтобы общие затраты фирмы, связанные с качеством продукции, уменьшались.

■ Затраты на качество

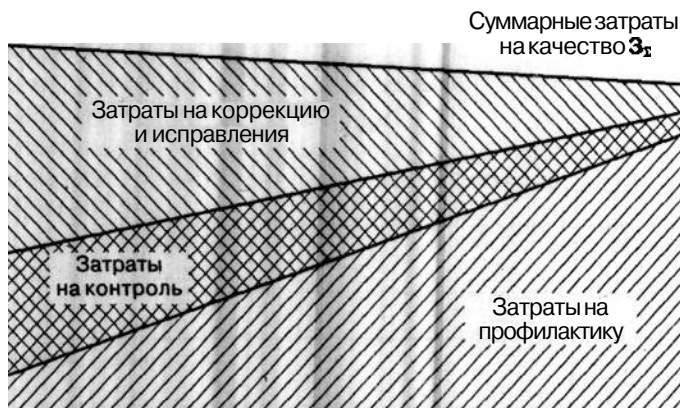


Рис. 6.9. Экономическая интерпретация стратегии управления затратами на качество

6.3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

Мы рассмотрели эффекты и структуру затрат, связанные с управлением качеством. Экономическая эффективность управления качеством по аналогии с классическим подходом — характеристика получаемых эффектов за счет управления качеством в сравнении с затратами, необходимыми для получения данных экономических результатов. Рассмотрение вариантов повышения и обеспечения качества с позиций их экономической эффективности позволяет решать важнейшие для фирмы задачи, определяющие ее будущее.

Каким должен быть уровень качества продукта, с которым фирме наиболее выгодно выходить на рынок? Иными словами, к какому качеству следует стремиться? Современные специалисты в области качества не **понимают**, почему нужно было стремиться к высшему качеству и проводить соответствующую аттестацию.

Сам термин «высшее качество» является неопределенным и поэтому не может быть критерием «настройки системы управления качеством». При работе фирм в условиях конкуренции особое значение имеет определение наиболее целесообразного уровня качества продукта.

Принято называть такое качество «нужным качеством». Раскроем понятие «нужное качество». Возможны два подхода к его определению:

- когда первичными являются экономические интересы фирмы;
- когда за основу берутся экономические интересы клиента.

Первый подход свойственен фирмам, стоящим на **сбытовых** концепциях. Второй подход применяют фирмы, исповедующие маркетинговые концепции производственно-коммерческой деятельности.

На рис. 6.10 прослеживается характер зависимости прибыльности от таких показателей, как уровень качества и цена продукта. Как видим, эта функция представляет собой объемную куполообразную двухпараметрическую зависимость.

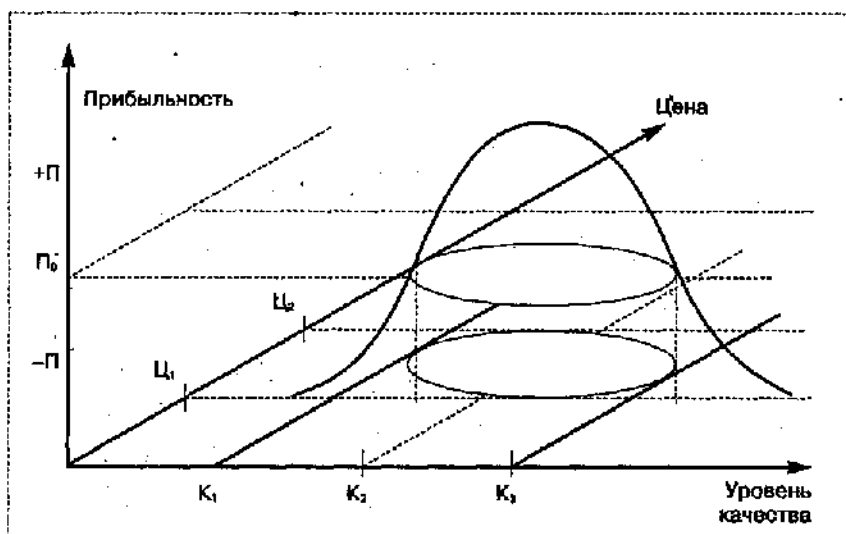


Рис. 6.10. Прибыльность как функция уровня качества и цены

Прибыль падает при малых уровнях качества, так как при этом снижается спрос на продукт, доля рынка и, следовательно, оборот. Соответственно, прибыль падает и при излишне высоких уровнях качества, поскольку при этом возрастающая полезность продукта не в состоянии компенсировать резко возрастающую себестоимость, т.е. затраты фирмы (рис. 6.11).

Прибыль падает также при слишком низких ценах, так как даже возрастающая при этом доля фирмы на рынке не в состоянии привести к адекватному росту оборота в денежном выражении. Слишком же высокие цены также ведут к снижению данного обо-

рота в результате значительного сокращения доли фирмы на рынке (рис. 6.12).

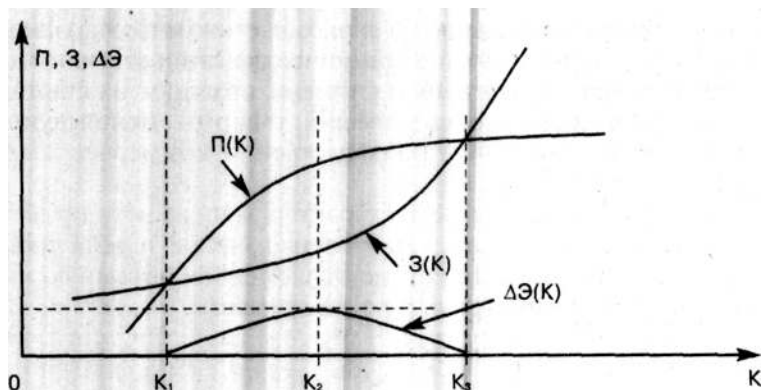


Рис. 6.11. График зависимости трех функций уровня качества (K): полезности $P(K)$; затрат $Z(K)$; разности $\Delta \mathcal{E}(K) = P(K) - Z(K)$

Изучив эти графики, можно сделать вывод о том, что фирма не всегда будет получать прибыль от увеличения производства. На какой-то стадии расширения производства фирма может вообще не получать прибыли или даже нести убытки. Это связано с перенасыщением рынка данными товарами. Но в условиях жесткой конкуренции, когда происходит борьба за потребителя, фирмы постоянно совершенствуют свой товар. Расширяя производство усовершенствованных, конкурентоспособных товаров, фирма может получить более высокую прибыль.

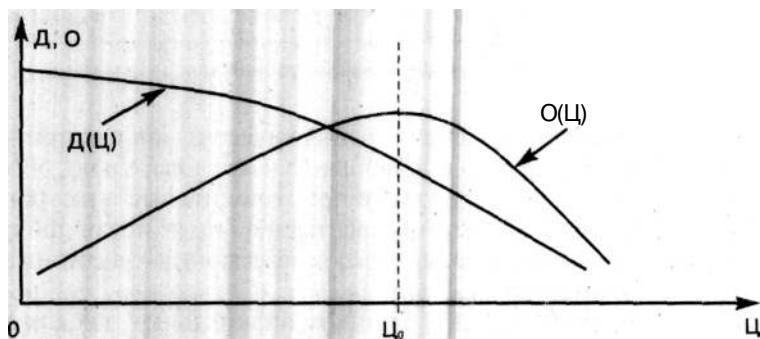


Рис. 6.12. Зависимость доли рынка (D) и оборота продукта (O) от его цены (C)

Таким образом, для определенного уровня качества существует оптимальная с точки зрения прибыльности конкретного бизнеса цена купли-продажи. Чтобы уяснить смысл этого понятия, рассмотрим метод оптимизации цены с учетом расходов в сфере реализации. Этот метод основан на использовании функции эластичности спроса и оценке затрат. Суть его в том, что оптимальной цене купли-продажи в торговле ($\Pi_{\text{опт}}$) соответствует следующая зависимость:

(6-9)

Дело в том, что каждый предприниматель стремится максимизировать свою прибыль ($\Pi \rightarrow \max$). Прибыль можно записать как функцию от цены $\Pi(\Pi)$. Максимальная прибыль будет достигаться при оптимальной цене. Условие, выраженное в формуле 6-9, и позволяет найти оптимальную цену.

Прибыль также можно записать как разность между объемом производства (если все производимые товары поступают на рынок) или оборотом торговли и суммарными затратами:

$$\Pi = M - \sum Z. \quad (6-10)$$

Кроме эффекта, связанного с улучшением условий реализации продукта на рынке, существует целый ряд основных источников получения предприятиями прямого экономического эффекта от управления качеством.

Рассмотрим, как применительно к данным составляющим можно рассчитать годовые эффекты от управления качеством. При этом прогресс в области качества будем связывать с внедрением новой (впервые или более совершенной) системы управления качеством. Улучшение качества приводит к следующим данным эффектам.

1. Годовой эффект от сокращения внутрифирменных отклонений:

$$V \cdot \delta_1 - \delta_2 \cdot 100 \quad (6-11)$$

где:

V — объем **производства** продукта в оцениваемом периоде;

δ_1, δ_2 — удельный вес потерь от внутрифирменных дефектов в базовом и оцениваемом периоде (до внедрения системы качества и с ней).

2. Годовой эффект от сокращения потерь от рекламаций:

(6-12)

где:

 λ_1, λ_2 — удельный вес потерь в базовом и оцениваемом периоде.

3. Годовой эффект от сокращения непроизводительных потерь, не входящих в плановую себестоимость продукта:

(6-13)

$$i=1 \quad j=1$$

где:

$\Delta C_{ij} = \Delta C_{i1} - \Delta C_{i2}$ — снижение j -х непроизводительных потерь i -го вида продукта в оцениваемом периоде по сравнению с базовым периодом в результате внедрения системы качества;

n — число видов продукта, по которым были допущены непроизводительные потери;

m — число видов непроизводительных потерь.

4. Годовой эффект от снижения расходов на подготовку и освоение производства:

(6-14)

где:

$C_{\text{юсв}2}$ — плановые расходы на подготовку и освоение производства i -го продукта в оцениваемом периоде (с системой качества СК);

$C_{\text{юсвф}2}$ — фактические расходы на подготовку и освоение производства i -го продукта, в оцениваемом периоде;

$y. = \frac{C_{\text{юсвф}1}}{C_{\text{юсв}1}}$ — коэффициент;

$C_{\text{юсвф}1}$ — фактические расходы на подготовку и освоение производства i -го продукта в базовом периоде (до системы качества);

$C_{\text{юсв}1}$ — плановые расходы на подготовку и освоение производства i -го продукта в базовом периоде.

5. Годовой эффект от снижения материальных затрат на производство продукта:

$$\Xi = \Delta C_{iq.}, \quad (6-15)$$

где:

$\Delta C_{iq} = \Delta C_{iq1} - \Delta C_{iq2}$ — снижение затрат q -го материала (топлива, материала, комплектующих) на производство годового объема продукта i -го вида в оцениваемом периоде по сравнению с базовым периодом;

C_{k1}, C_{k2} — соответственно затраты ***q*-го** материала на производство годового объема продукта /-го вида в базовом и оцениваемом периодах;

n — количество видов продукта, производимого в оцениваемом периоде;

Q — число видов материалов (ресурсов), использованных на производство продукта в оцениваемом периоде;

показатель $C_{k1} = M_{k1} \Pi_{kq}$:

M_{k1} — фактические затраты d -х материалов на производство годового объема продукта /-го вида в натуральном выражении;

Π_{kq} — цена единицы ***q*-го** материального ресурса.

6. Годовой эффект от снижения трудовых затрат на производство продукта:

$$\mathfrak{E}_t = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^T \Delta C_{ij} \quad (6-16)$$

где:

$\Delta C_{ij} = \Delta C_{i1} - \Delta C_{i2}$ — снижение трудозатрат по ***t*-му** виду работ на производство годового объема продукта /-го вида в оцениваемом периоде по сравнению с базовым;

$C_{i1} > C_{i2}$ — трудозатраты по ***t*-му** виду работ на производство годового объема продукта /-го вида в базовом и оцениваемом периодах;

n — число видов продукта, производимого в оцениваемом периоде;

T — число видов работ в оцениваемом периоде.

$$C_{i1} = (\sum_{p=1}^P Z_{ip} \Pi_{ip}) V, \quad (6-17)$$

где:

Z_{ip} — трудозатраты по ***t*-му** виду работ **на *p*-ой** технологической операции на производство единицы /-го продукта (нормо-час);

Π_{ip} — часовая тарифная ставка за выполнение ***p*-ой** технологической операции при производстве /-го продукта;

V — годовое количество производства /-го продукта в оцениваемом периоде, в натуральном выражении.

7. Годовой эффект от сокращения накладных расходов (условно-постоянных) за счет увеличения объемов производства продукта при повышении надежности оборудования:

$$\mathfrak{E}_y = C_y (V_2 - V_1), \quad (6-18)$$

где:

C_y — условно-постоянные накладные расходы на единицу изготавливаемого продукта в базовом периоде (до повышения надежности оборудования от внедрения систем качества);

V_1 и V_2 — годовой объем производства продукта в базовом и оцениваемом периодах в натуральном выражении.

8. Годовой эффект от увеличения прибыли за счет роста объемов производства продукта при повышении надежности оборудования:

$$\Delta P = P(V_2 - V_1), \quad (6-19)$$

где:

P — прибыль на единицу продукта в оцениваемом периоде времени.

9. Годовой прирост прибыли, полученный за счет экономии денежных средств, предназначенных для платежей за производственные фонды предприятия:

$$\Delta P = (\Phi_1 \cdot \frac{V_2}{2} - \Phi_2) \varepsilon_{н.п.ф} \quad (6-20)$$

где:

V_1 и V_2 — годовой выпуск продукта в базовом и оцениваемом периодах в натуральном выражении;

Φ_1 и Φ_2 — среднегодовые производственные (основные и оборотные) фонды предприятия в базовом и оцениваемом периодах;

$\varepsilon_{н.п.ф}$ — нормативный коэффициент платы за производственные фонды предприятия ($\varepsilon_{н.п.ф} = 0,06$).

В итоге суммарный годовой экономический эффект предприятия от управления качеством определится как:

$$Y = \Delta C_{ог} + \Delta P + \Delta \Pi_{н.п} + \Delta C_{осв} + \Delta M + \Delta I + \Delta J, \quad (6-21)$$

Основными показателями экономической эффективности затрат на разработку и внедрение системы управления качеством являются следующие:

— коэффициент экономической эффективности (e);

— срок окупаемости затрат ($T_{ок}$).

Коэффициент экономической эффективности определяется по формуле:

$$e = \frac{Y}{K}, \quad (6-22)$$

где:

K — предпроизводственные единовременные затраты на разработку и внедрение системы управления качеством.

Коэффициент экономической эффективности затрат на разработку и внедрение **системы управления** качеством показывает, какая доля суммарного годового экономического эффекта предприятия от ее внедрения и функционирования приходится на единицу указанных затрат. Если $\varepsilon_s \geq \varepsilon_n$, где ε_n — нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, то система управления качеством считается достаточно эффективной. При этом срок окупаемости затрат на разработку и **внедрение** системы управления качеством определяется:

$$T_{ок} = \frac{K_{\#}}{\varepsilon_s}. \quad (6-23)$$

В состав предпроизводственных единовременных затрат на разработку и внедрение системы управления качеством входят:

- расходы на научные разработки по создаваемой системе;
- расходы на создание проекта системы;
- расходы на привязку типовых проектных решений по системе управления качеством к конкретному объекту управления;
- расходы на опытную эксплуатацию системы;
- расходы на разработку и внедрение стандартов, инструкций и других руководящих документов по системе управления качеством;
- расходы на подготовку и переподготовку кадров.

Как уже отмечалось, обязательным условием при определении экономической эффективности внедрения и функционирования системы управления качеством является сопоставимость всех показателей во времени.

6.4. ОПТИМИЗАЦИЯ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ТРУДА

Прежде всего проанализируем детальнее зависимости, представленные на рис. 6.11 в теме 6.3. Они позволяют определить наиболее экономически эффективные для фирмы ориентиры для политики в области качества и ценовой политики.

На указанном рисунке были приведены следующие зависимости:

$P(K)$ — функция потребительной стоимости от уровня качества, имеющая экспоненциальную зависимость (кривая «насыщения»);

$З(K)$ — функция затрат фирмы от уровня качества, имеющая характер степенной зависимости;

$ДЭ(K) = P(K) - З(K)$ — функция разности между потребительной стоимостью (полезностью) продукта и затратами на его создание в зависимости от уровня качества.

И действительно, если, например, повышение верхней рабочей границы воспроизводимых кассетным магнитофоном частот (при неизменных прочих параметрах) с 8 до **13** килогерц не приводит к существенному повышению себестоимости аппарата, то увеличение этой границы с 14 до 20 килогерц ведет к значительному возрастанию себестоимости магнитофона.

В то же время первое **рассмотренное** увеличение уровня качества данного изделия дает значительно больший эффект от использования изделия по назначению, чем второе, и, следовательно, в большей степени способствует повышению спроса на данное изделие, более выгодно для фирмы. Однако такое изменение качества выгодно и для потребителя.

Вернемся к анализу приведенных на рис. 6.11 зависимостей. На первом участке (**0—K₁**) стоимость продукта превышает полезный эффект от его использования. Такая же картина наблюдается и в том случае, если уровень качества выше значения **K₂**. Наиболее благоприятный для изготовителя уровень качества лежит, очевидно, в пределах от K, до **K₂**. При этом для производителя оптимальное качество соответствует той точке **K₀**, в которой разность ординат кривых $\Pi(K) - 3(K) = ДЭ(K)$ максимальная, что позволяет ему получить максимальную эффективность от изменения качества. Конкретная величина **K₀** определяется известными в математике соотношениями поиска точки экстремума функции $АЭ(K)$, т.е. решением уравнения:

$$0. \quad (6-24)$$

Иначе обстоит дело с потребителем (**рис. 6.13**). На его затраты влияет не только размер первоначальных расходов на приобретение (**З_н**), но и расходы, связанные с использованием продукта по назначению (**З_з**). На рис. 6.13 приведены зависимости **З_н(K)** и **З_з(K)**, в сумме определяющие цену потребления.

Очевидно, что цена потребления как функция уровня качества имеет существенно другой вид. Как видно из рис. 6.13, справа от значения K' скорость нарастания **Ц_н(K)** значительно меньше, чем скорость возрастания **З_н(K)**.

То есть справедливо неравенство:

$$\frac{dK}{dK} \quad \frac{dK}{dK} \quad (6-25)$$

Для потребителя оптимальное (нужное) качество, очевидно, определяется сравнением функции полезности $\Pi(K)$ с функцией цены потребления $ЦП(K)$.

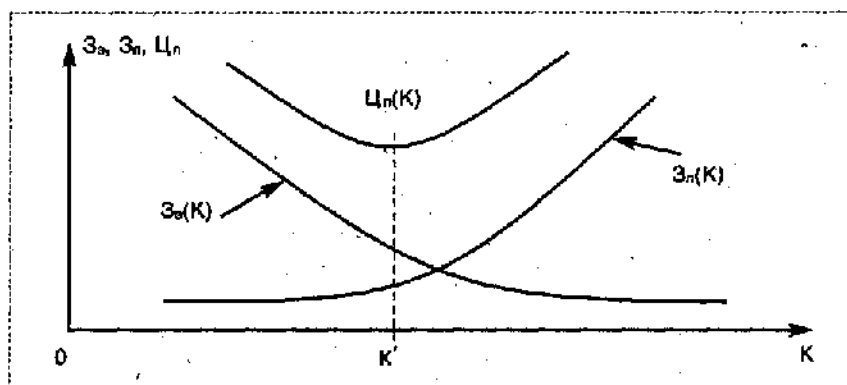


Рис. 6.13. Цена потребления как функция уровня качества

Из рис. 6.14 видно, что оптимальный для потребителя уровень качества $K_{оп}$ несколько выше, чем уровень качества, наиболее выгодный по объективным экономическим соображениям для изготовителя $K_{оп}$, что обусловливается рассмотренной зависимостью (6-25).

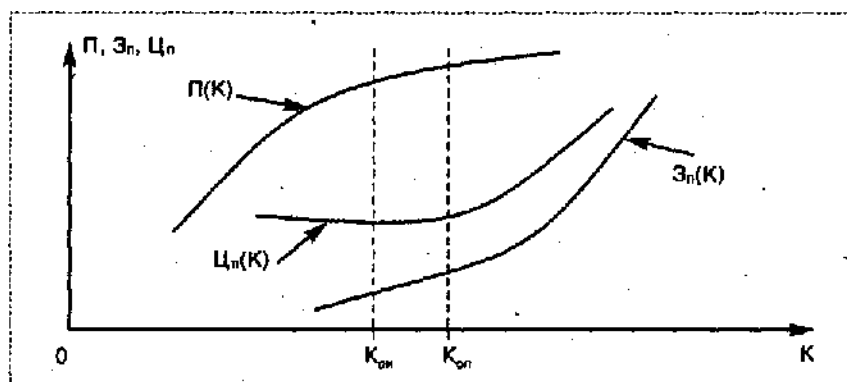


Рис. 6.14. Уровни качества, оптимальные для изготовителя ($K_{оп}$) и для потребителя ($K_{оп}$)

Именно это свойство данных характеристик и приводит к одной из **важнейших** объективных причин непрерывного научно-технического прогресса, приводящего к постоянному повышению качества.

Это определяется тем, что научно-технический прогресс создает предпосылки для экономически целесообразного повышения уровня качества.

Так, совершенствование технологического процесса позволяет предприятию снижать затраты на повышение качества изделий. На рис. 6.15 $З_1(K)$ и $П_1(K)$ — кривые затрат и полезности до усовершенствования технологического процесса, $З_2(K)$ и $П_2(K)$ — то же после усовершенствования, причем $З_2 < З_1$.

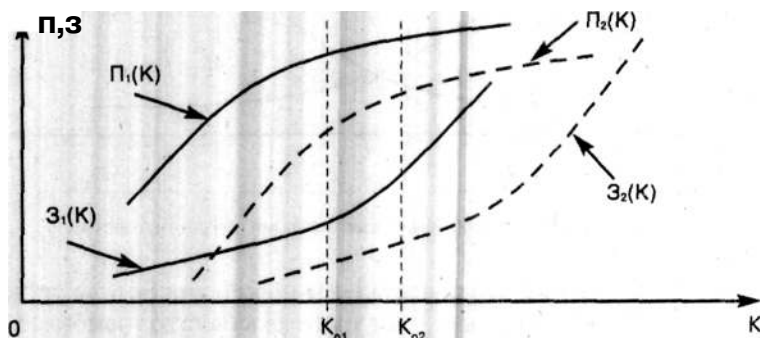


Рис. 6.15. Динамика оптимального уровня качества

Таким образом, непрерывный научно-технический прогресс определяет динамику оптимального для фирмы уровня качества в сторону его увеличения, приближения к возрастающим запросам потребителей.

Как видно из рис. 6.15, $П_2(K) < П_1(K)$, так как с развитием технологического прогресса потребители **предъявляют** все более высокие требования к качеству продукции. Очевидно, что $K_{02} > K_{01}$.

Из сказанного можно сделать вывод: оптимальный уровень качества не есть постоянная величина, он меняется во времени, что необходимо учитывать в экономических прогнозах сбытовых параметров фирм.

Проведенный анализ позволяет понять значение зоны А, полученной как сечение поверхности функции прибыльности от качества и цены, т.е. зависимости $П = f(K, Ц)$ с плоскостью, характеризующей «зону безубыточности» (рис. 6.10). При этом уровень $П_0$ на оси ординат соответствует уровню рентабельности предприятия: выше этого уровня располагаются положительные значения прибыли как итогового финансового результата предприятия (П), а ниже — отрицательные. На рис. 6.16 представлена проекция зоны А на плоскость координат «цена—качество».

Очевидно, зона между значениями уровней качества K_1 и K_2 на рис. 6.16 соответствует аналогичной зоне на рис. 6.10. Это означает, что расстояние между точками $Ц_1$ и $Ц_2$ определяет важней-

ший для фирмы диапазон, характеризующий возможности фирмы в области ценовой политики. Из приведенной зависимости наглядно видно, что чем дальше принятый уровень качества удаляется от значения K_0 в сторону K , или K_2 , тем уже зона возможностей фирмы для использования ценовых факторов в конкурентной борьбе за расширение доли на рынке. Таким образом, значению K_0 соответствует:

$$\Delta\Pi_{\max} = (\Pi_2 - \Pi_1)_{\max}. \quad (6-26)$$

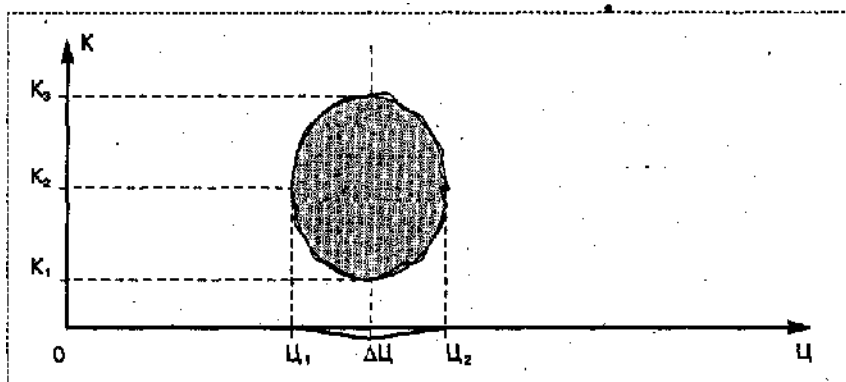


Рис. 6.16. Оптимальное качество и конкурентоспособность

Возможности ценовых маневров имеют тесную прямую корреляцию с конкурентоспособностью продукта и обратную с финансовыми рисками (РФ), связанными с выводом на рынок продукта с тем или иным уровнем качества (рис. 6.17). То есть и с точки зрения минимальных финансовых рисков целесообразно ориентироваться на уровень качества K_0 .

На рис. 6.18 показаны функции долей рынка продуктов от цены в зависимости от разных уровней качества:

K_{cp} — среднего для данного рынка уровня качества рассматриваемых продуктов-конкурентов;

K_n и K_v — соответственно уровни качества ниже и выше среднего на рынке (K_{cp}).

Из приведенных зависимостей следует, что в диапазонах, соответствующих значениям Π_0 для продуктов указанных уровней качества, расположены зоны относительной стабильности. Так, для продуктов относительно низкого уровня качества (K_n) — Π_{n0} ; для продуктов среднего уровня качества (K_{cp}) — Π_{cp0} и, наконец, для продуктов относительно высокого уровня качества (K_v) — Π_{v0} .

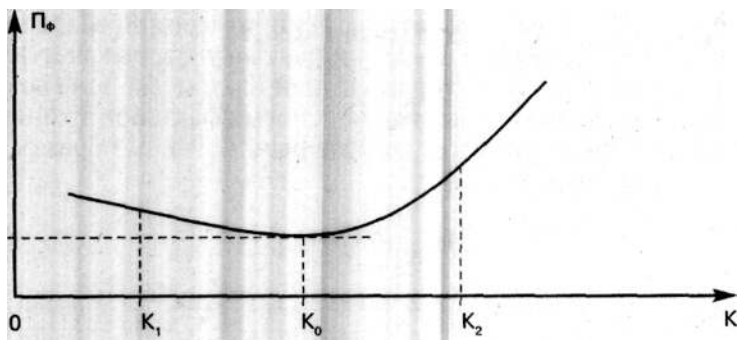


Рис. 6.17. Зависимость финансового риска, связанного с выводом на рынок нового товара, от уровня его качества

Данные зоны характеризуются более стабильной долей рынка. При установлении цен выше этих значений для продуктов низкого и среднего уровня качества происходит резкое падение спроса и, следовательно, доли рынка (особенно при K_n). Для продуктов с уровнем качества выше среднего в этом случае может до некоторого значения цены сохраняться стабильная доля рынка, так как такие товары относятся к разряду «престижных».

Рассмотрим, что происходит при снижении цены ниже значения Π_0 . Для продуктов с K_n такое снижение цены (ниже Π_n на рис. 6.18) приводит к незначительному росту доли рынка. Однако это временная стабильность. Фирмы, выходящие на рынки сбыта с таким качеством продуктов, единственно на что могут рассчитывать, так это на то, что их сегменты не привлекут внимания более сильных конкурентов. При среднем уровне качества снижение цены ниже Π_0 ($\Pi_{ср0}$ на рис. 6.18) позволяет фирме несколько увеличить долю рынка. Здесь расчет на то, что больший объем сбыта позволит снизить размер **относительных** издержек.

Для фирм, выходящих на рынок с самым высоким качеством (K_n), снижение цены ниже Π_0 (на рис. 6.18 — Π_n) позволяет существенно расширить долю рынка, вплоть до установления контроля над ним. Это происходит, когда кривая $D=f(\Pi)$ для K_n приблизится к зоне насыщения в области $\Pi < \Pi_n$, т.е. значение доли рынка фирмы станет близким к величине емкости рынка для данного продукта (E).

Таким образом, в зависимости от уровня качества продуктов фирмы могут инициировать появление переоплат Δ_+ и недоплат Δ_- за продукты, исходя из целей и своей стратегии на рынках сбыта.

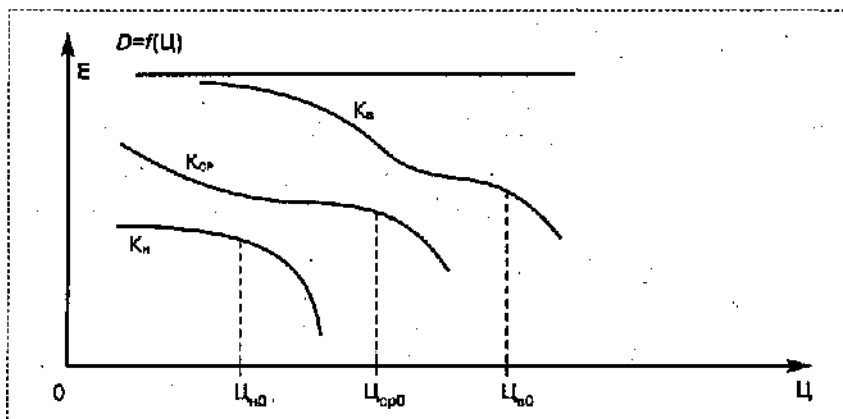


Рис. 6.18. Зависимость доли рынка D от цены **продуктов** с разными уровнями качества

Подводя итоги рассмотрения основополагающих вопросов экономики управления качеством, можно сделать следующий вывод: вкладывать средства в качество экономически выгодно для предприятия, так как это приводит не только к повышению конкурентоспособности продукта и его оборота на рынках сбыта, но и повышает фактическую производительность, снижает реальную себестоимость производства.

Рассмотренные выше схемы, приведенные на рис. 6.4 и 6.5, наглядно иллюстрируют, за счет каких источников и по каким логическим зависимостям происходит повышение производительности и прибыльности тех фирм, которые не экономят на снижении затрат на качество. Для них вложение средств «в качество» — это способ реального снижения себестоимости и улучшения экономических показателей предприятия.

Не принижая роли материальных экономических дивидендов, получаемых фирмами, эффективно решающими проблемы управления качеством, отметим, в заключение, что самым ценным и стратегически важным следствием для них является повышение имиджа фирмы как высококачественной организации, в значительной степени определяющего конкурентоспособность товаропроизводителей и, следовательно, их доли рынка, оборот и в конечном счете прибыль.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие экономические показатели характеризуют качество продуктов труда?

2. Каковы виды ущерба в экономике управления качеством?
3. Как определяется взаимосвязь категорий качества и потребительской **стоимости**?
4. Как определяется экономическая эффективность изменения качества?
5. Как в экономике управления качеством определяется предотвращенный убыток, положительный ущерб и упущенная выгода?
6. Как рассчитывается цена потребления?
7. Как изменяется функция степени риска от цены купли-продажи при изменении спроса и предложения на рынке сбыта данной продукции?
8. Как изменяется функция степени риска от цены купли-продажи при увеличении эластичности спроса на рынке сбыта данной продукции?
9. Из каких составляющих складываются затраты на качество?
10. Каковы особенности современной стратегии фирмы в области затрат на качество?
11. Как определяется понятие «нужное качество»?
12. Каков характер зависимости полезности от уровня качества продукта?
13. Каков характер зависимости затрат от уровня качества продукта?
14. Как рассчитывается суммарный годовой эффект от управления качеством?
15. Как рассчитывается срок окупаемости затрат на разработку и внедрение системы управления качеством?
16. В какой степени качество определяет возможности фирмы в области ценовой политики?
17. Как определяются доли рынка продуктов от цены в зависимости от разных уровней их качества?
18. Что означает понятие «оптимальный уровень качества продукта труда»?
19. Как определяется оптимальный для производителя уровень качества продукта труда?
20. Как определяется оптимальный для потребителя уровень качества продукта труда?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрев проблемы управления качеством и современные подходы к их решению, можно сделать следующие выводы.

В процессе развития мировой экономики роль качества продуктов труда непрерывно возрастает. Сегодня на большинстве рынков ситуация складывается таким образом, что если у организации нет нужного потребителю качества, то можно считать, что у нее нет никаких аргументов в споре с конкурентами за рынки сбыта.

При этом в конкурентной борьбе все большее значение приобретает функциональное качество. Это требует внедрять новые системы организации не только системы производства, но и системы менеджмента качества. Системы менеджмента качества все в большей степени интегрируются с системой управления организацией. Высокое качество становится тем фактором, который объединяет подразделения организаций, связывает их единой целью, разрушая барьеры между ними.

Становится все более очевидным, что для успешного развития отечественной экономики нашим товаропроизводителям, всем уровням государственного и общественного управления следует принять новый «образ мышления в области качества».

Необходимо осознать, что сегодня для процветания нашей страны нет никаких реальных путей, кроме того, при котором на первое место в стратегии развития экономики будут поставлены цели достижения высокого качества и конкурентоспособности отечественной продукции.

ГЛОССАРИЙ

Аккредитация (лабораторий) — официальное признание того, что испытательная лаборатория правомочна осуществлять конкретные испытания или конкретные типы испытаний. Термин «аккредитация лабораторий» может означать признание как технической компетентности и объективности испытательной лаборатории, так и только ее технической компетентности. Аккредитация обычно является положительным результатом аттестации лаборатории с последующим надзором.

Аккредитованная лаборатория — испытательная лаборатория, прошедшая аккредитации.

Безопасность продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации — состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

Гарантия качества — часть менеджмента качества, сфокусированная на обеспечении уверенности, что соответствующее требование качества будет выполнено.

Двустороннее соглашение по признанию — соглашение по признанию, которое включает принятие двумя сторонами результатов работы друг друга.

Декларация о соответствии — документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Декларирование соответствия — форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Диверсификация (лат. *diversus* — разный и *facere* — делать) — разностороннее развитие производства, одновременное развитие нескольких (многих) не связанных друг с другом видов производства, расширение ассортимента производимых изделий, использование различных финансовых инструментов с целью минимизации риска.

Дисперсия (лат. dispersus — рассеянный) — рассеяние, отклонение от среднего.

Документ технических условий — документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция, процесс или услуга.

Доступ к системе сертификации — **возможность** для соискателя свидетельства (в области сертификации) пользоваться сертификацией согласно правилам системы.

Жизненный цикл продукции — совокупность процессов создания и использования (потребления) продукции определенного вида от начала научных исследований по ее разработке до утилизации или уничтожения **включительно**.

Затраты, связанные с качеством — **затраты**, возникающие при обеспечении и гарантировании удовлетворительного качества, а также связанные с потерями, когда не достигнуто удовлетворительное качество.

Заявитель — физическое или юридическое лицо, осуществляющее обязательное подтверждение соответствия.

Заявление о соответствии — заявление поставщика под его полную ответственность, что продукция, процесс или услуга соответствуют конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Знак обращения на рынке — обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.

Знак соответствия — обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту.

Идентификация продукции — установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам.

Испытание — техническая операция, заключающаяся в установлении одной или нескольких характеристик данной продукции, процесса или услуги в соответствии с установленной процедурой.

Испытательная лаборатория — лаборатория, которая проводит испытания. Термин «испытательная лаборатория» может использоваться в значении юридического или технического органа или в значении того и другого.

Качество — практическое воплощение удовлетворения потребностей и ожиданий. Качество продуктов труда определяется совокупностью свойств и характеристик продуктов труда, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или

предполагаемые потребности. Термин «качество» не применяется ни для выражения превосходной степени в сравнительном смысле, ни в количественном смысле при проведении технических оценок. Например, недопустимо выражение: «первый компьютер качественнее, чем второй», следует сказать: «первый компьютер имеет более высокий уровень качества».

Качество техническое — качество конкретной продукции, предлагаемой производителем или посредником потребителю, за которую потребителем производится оплата, соответствующая цене купли-продажи. Данное понятие применимо и к материальной продукции, и к любому виду услуги. Примерами технического качества могут быть: качество предлагаемого покупателю автомобиля, качество предлагаемой гостиничной услуги.

Качество функциональное — качество того, как потребителю фирма предлагает (поставляет) свой продукт: материальную продукцию или услугу. Например, функциональное качество может характеризоваться качеством процесса реализации, сервиса и утилизации продаваемого потребителю автомобиля, комфортностью клиента при заключении договора на предоставление услуги, качеством процесса поставки продукции.

Квалириски — возможная вероятность ущерба предприятия в связи с несоответствием качества его продукта труда установленным нормам.

Контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов — проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным **предпринимателем** требований технических регламентов к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации и принятие мер по результатам проверки.

Международная стандартизация — стандартизация, участие в которой открыто для соответствующих органов всех стран.

Международный стандарт — стандарт, принятый международной организацией, занимающейся стандартизацией (по стандартизации), и доступный широкому кругу потребителей.

Менеджмент качества — полный набор процессов, используемый в системе менеджмента качества.

Методы управления качеством — способы осуществления воздействия на качество с целью достижения поставленных целей.

Многостороннее соглашение по признанию — соглашение по признанию, которое включает принятие более чем двумя сторонами результатов работы друг друга.

Национальный орган по стандартизации — орган по стандартизации, признанный на национальном уровне, который имеет право

быть национальным членом соответствующей международной или региональной организации по стандартизации.

Национальный стандарт — стандарт, принятый национальным органом по стандартизации и доступный широкому кругу потребителей.

Нормативный документ — документ, содержащий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов. Термин «нормативный документ» является родовым термином, охватывающим такие понятия, как стандарты, документы технических условий, своды правил и регламенты. Под документом следует понимать любой носитель с записанной в нем или на его поверхности информацией.

Обеспечение качества — совокупность способов и методов, направленных на создание уверенности в том, что продукция или услуга удовлетворяет определенным требованиям к качеству.

Обладатель свидетельства (в области сертификации) — лицо или орган, которому каким-либо органом по сертификации выдано соответствующее свидетельство.

Общее руководство качеством — аспект общей функции управления, определяющий и осуществляющий политику в области качества. Достижение желаемого качества требует вовлечения и участия всех сотрудников организации, тогда как ответственность за общее руководство качеством несет высшее руководство фирмы. Общее руководство качеством включает оперативное планирование, распределение ресурсов, а также другие систематические действия в области качества, такие, как планирование, организация, координация и контроль.

Орган по аккредитации (лабораторий) — орган, который управляет системой аккредитации лабораторий, проводит аккредитацию и предоставляет право на ее проведение. Орган по аккредитации может выразить желание о полной или частичной передаче полномочий по аттестации испытательной лаборатории другому компетентному органу (агентству по аттестации). С учетом того, что такой путь может быть практическим решением по расширению признания испытательных лабораторий, считается важным, чтобы такая аттестация была **эквивалентна аттестации**, проводимой органом по аккредитации, и чтобы орган по аккредитации признал свою полную ответственность за такую передачу полномочий.

Орган по сертификации — юридическое лицо или **индивидуальный предприниматель**, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации. Орган, проводящий

сертификацию соответствия. Орган по сертификации может сам проводить испытания и контроль за испытаниями или же осуществлять надзор за этой **деятельностью**, проводимой по его поручению другими органами.

Орган по стандартизации — орган, занимающийся стандартизацией, признанный на национальном, региональном или международном уровнях, основная функция которого, согласно его статусу, заключается в разработке, утверждении и принятии стандартов, которые доступны широкому кругу потребителей.

Планирование качества — часть менеджмента качества, сфокусированная на установление и интерпретацию политики качества, целей качества и требований качества и специфицирующая (детально определяющая), как это будет достигнуто.

Подтверждение соответствия — документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Показатель качества — количественная характеристика свойства (совокупности **свойств**).

Политика качества — основные направления и цели организации, связанные с качеством, официально сформулированные высшим руководством.

Предоставление услуги — деятельность поставщика, необходимая для обеспечения услуги.

Проверка качества — систематический и независимый анализ, позволяющий определить соответствие деятельности и результатов в области качества запланированным показателям, а также эффективность их внедрения и степень достижения поставленных целей.

Продуктивность — взаимоотношение между достигнутым результатом и использованными **ресурсами**

Продукция — результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях.

Процесс — система действий, которая использует ресурсы для преобразования входящих элементов в выходящие.

Риск — возможная вероятность потерь. Вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда.

Свидетельство в области сертификации (лицензия) — документ, изданный в соответствии с правилами системы сертификации, посредством которого орган по сертификации наделяет лицо или орган правом использовать сертификаты или знаки соответствия для своей продукции, процессов или услуг в соответствии с правилами соответствующей системы сертификации.

Сертификат соответствия — документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, изданный в соответствии с правилами системы сертификации.

Сертификация — форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, действие третьей стороны, доказывающее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция, **процесс** или услуга соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу.

Система — объект, состоящий из взаимосвязанных или взаимодействующих элементов.

Система аккредитации лабораторий — система, располагающая собственными правилами процедуры и управления для осуществления аккредитации лабораторий.

Система менеджмента качества — система для установления политики качества, целей качества и для достижения этих целей.

Система обеспечения качества (система качества) — совокупность организационной структуры, ответственности, процедур, процессов и ресурсов, обеспечивающих осуществление общего руководства качеством. Система качества охватывает все стадии и все уровни формирования качества, обеспечивает реализацию определенной **политики** фирмы в области качества.

Система сертификации — совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом. Системы сертификации могут действовать на национальном, региональном и международном уровнях. Центральный орган, который управляет системой сертификации и осуществляет надзор за данной системой, может передавать свои полномочия в отношении деятельности по сертификации и право на сертификацию соответствия.

Система управления — система для установления политики и целей и для достижения этих целей.

Системный подход к управлению — управление организацией как единой системой, где любое управленческое воздействие на

одну часть системы сказывается и на других ее частях, из чего следует, что управлять необходимо всей организацией в целом.

Соглашение по признанию — соглашение, основанное на принятии одной стороной результатов, представленных другой стороной, которые получены от применения одного или нескольких установленных функциональных элементов системы сертификации. Типичными примерами соглашений по признанию являются «соглашения по **испытаниям**», «соглашения по контролю» и «соглашения по сертификации». Соглашения по признанию могут быть приняты, например, на национальном, региональном или международном уровне.

Соискатель свидетельства в области сертификации (заявитель) — лицо или орган, добивающиеся получения соответствующего свидетельства от органа по сертификации.

Стандарт — документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения. Стандарты должны быть основаны на обобщенных результатах науки, техники и практического опыта и направлены на достижение оптимальной пользы для общества.

Стандартизация — деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг. В частности, эта деятельность проявляется при разработке, опубликовании и применении стандартов. Важнейшими результатами деятельности по стандартизации являются повышение степени соответствия продукции, процессов и услуг их функциональному назначению, устранение барьеров в торговле и содействие научно-техническому сотрудничеству.

Технический регламент — документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или федеральным законом, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации, и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и

сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации).

Техническое регулирование — правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Тотальный менеджмент (управление) качества — менеджмент качества организации, охватывающий всю организацию.

Требование — установленная или типично предполагаемая потребность или ожидание.

Требование качества — требование, касающееся всей суммы неотъемлемых характеристик объекта и их значений.

Третья сторона — лицо или орган, признаваемые независимыми от участвующих сторон в рассматриваемом вопросе.

Улучшение качества — часть менеджмента качества, сфокусированная на увеличение его эффективности и продуктивности.

Управление качеством — часть менеджмента качества, сфокусированная на выполнение требований качества. Рекомендуется добавлять определительное слово при ссылке на понятие «управление качеством» (более узкое, чем «обеспечение качества»), например, «управление качеством в процессе **разработки**».

Уровень качества — мера соответствия качества оцениваемого объекта качеству объекта, принятому за эталон сравнения.

Услуга — итоги непосредственного взаимодействия поставщика и потребителя и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей потребителей.

Участник системы сертификации — орган по сертификации, действующий согласно правилам данной системы, но не имеющий возможности участвовать в управлении системой.

Форма подтверждения соответствия — определенный порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Член системы сертификации — орган по сертификации, действующий согласно правилам данной системы и имеющий возможность участвовать в управлении системой.

Эксперт (лат. expertus — опытный) — высококвалифицированный специалист в некоторой области деятельности, владеющий технологиями проведения экспертиз и соответствующей нормативно-правовой базой, **принимающий** участие в проведении экспертиз.

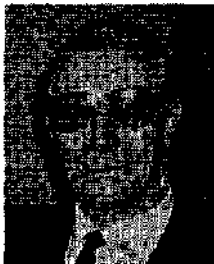
Эксперт по аттестации лаборатории — лицо, которое осуществляет все или некоторые функции, относящиеся к аттестации лабораторий.

Эффективность — степень, с какой запланированные деятельности реализуются и запланированные результаты достигаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. «О техническом регулировании». Федеральный закон РФ от 27 декабря 2002 г. № **184-ФЗ**.
2. ИСО 9000: 2000 Системы менеджмента **качества**. Основные положения и словарь.
3. ИСО 9001: 2000 Системы менеджмента качества. Требования.
4. ИСО 9004: 2000 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
5. Андрианов Ю.М., Субетто А.И. Квалиметрия в приборостроении и машиностроении. — Л.: Машиностроение. Лен. отделение, **1990**.
6. Аристов **О.В.** Управление качеством. — М.: Финстатинформ, 1999.
7. Аристов **О.В.** Экономика управления качеством. — М.: МНЭПУ, 2001.
8. Аристов **О.В.** Конкуренция и конкурентоспособность. — М.: Финстатинформ, 1999.
9. Аристов **О.В.** Управление качеством: Сборник задач. — М.: МНЭПУ, 1999.
10. Аристов **О.В.**, Дежкина **И.П.**, Высоцкая Н.И., Берсенева **В.Н.**, Богданова **В.Б.** Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Управление качеством». — М.: ГАУ, 1996.
11. Будищева И.А., Плоткин Я.Д. Регулирование затрат на обеспечение качества продукции. — М.: Изд-во стандартов, 1989.
12. Гличев А.В. Основы управления качеством **продукции**. — М.: РИА Стандарты и качество, 2001.
13. Глудкин **О.П.**, Горбунов **Н.М.**, Гуров А.И., Зорин Ю.В. Всеобщее управление качеством. Total Quality Management (**TQM**). — М.: Радио и связь, 1999.
14. Круглое М.Г., Сергеев **С.К.**, Такташев В.А., Фирстов **В.Г.**, Шишков Г.М. Менеджмент систем качества. — М.: Изд-во стандартов, 1997.

15. Крылова Г.Д. Зарубежный опыт управления **качеством**. — М.: Изд-во стандартов, 1992.
16. Леонов **И.Г.**, Аристов **О.В.** Управление качеством продукции. — М.: Изд-во стандартов, 1990.
17. Аристов **О.В.**, Богданов **В.М.**, Зекунов **А.Г.** Контроль и управление в радиоэлектронике и электротехнике. — М.: Изд-во стандартов, 1987.
18. Рахутин **Г.С.**, Голод С.Ц. Управление на угольных предприятиях качеством труда, процессов **и продукции**. — М.: Недра, 1983.
19. Bergman **B.O.** Quality: from customer needs to customer satisfaction.— Lund: **MCGRAW — HILL** BOOK COMPANY, 1994.
20. **Conti** T. Building Total Quality: a Guide for Management. — London: Chapman & Hall, 1993.
21. Juran J.M. Managerial Break Through. — New York: **McGraw-Hill**, 1964.
22. **Deming** W.E. The New Economics for Industry, Government and Education. — Massachusetts: MJT Center for Advanced Engineering Study, 1993.



СПРАВКА ОБ АВТОРЕ

Аристов Олег Валентинович, профессор кафедры Управление технологиями Государственного университета управления (ГУУ), заведующий **кафедрой** «Маркетинг» Международного независимого **эколого-политологического** университета, академик Академии проблем качества. До перехода в ГУУ работал ректором, заведующим кафедрой «Управление качеством и маркетинг» Всесоюзного института повышения квалификации руководящих работников и специалистов в области качества продукции, стандартизации и метрологии (ВИСМ) Госстандарта.

Под его руководством и при его непосредственном участии были организованы и методически обеспечены первые в стране учебные специализации для ИПК «Контроль и управление качеством», «Проверка измерительных приборов» и «Качество продукции». Он руководил разработкой «Системы **управления** качеством продукции» и программы «Качество» Волгоградского района г. Москвы, которые были отмечены медалями ВДНХ.

Аристов **О.В.** являлся председателем Совета по проблемам подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в области стандартизации, качества продукции и метрологии Госстандарта, членом Научно-технической комиссии Госстандарта, членом Президиума Научно-методического Совета по проблемам повышения квалификации руководящих работников и специалистов Минвуза СССР, председателем Волгоградской районной (г. Москвы) секции качества.

Он многократно выезжал за рубеж для чтения лекций по проблемам управления качеством руководителям предприятий, преподавателям, специалистам в области качества в Болгарию, ЧССР, Индию, ВНР, ГДР, Китай.

Им опубликовано более 100 научных трудов в области управления качеством и обеспечения конкурентоспособности, в том числе 18 учебных пособий. Он руководил разработкой стандартов «Единая система подготовки и повышения **квалификации** кадров в **области** стандартизации», «Отраслевая система управления качеством работ Госстандарта. Повышение квалификации кадров», «Порядок подготовки, повышения квалификации и аттестации государственных и ведомственных поверителей».

За успешную научную и педагогическую деятельность он награжден Почетным знаком «За заслуги в стандартизации», почетными наградами Госстандарта СССР, Центрального Совета Научно-технического союза Болгарии.

Аристов Олег Валентинович

Управление качеством

Учебник

Редактор *А. О. Нащкина*
Корректор *Е. А. Морозова*
Верстка *Л. О. Муравенко*

Художественное оформление **«Ин-Арт»**

ЛР № 070824 от 21.01.93

Сдано в набор 18.07.2003. Подписано в печать 25.09.2003.
Формат **60×90/16**. Печать офсетная. Бумага типографская № 2.
Гарнитура **«Newton»**, Усл. печ. л. **15,0**, Уч. изд. л. 15,48.
Тираж **100 000 экз.** (8001 — 11 000 экз.).
Цена свободная. Заказ **№ 9582**.

Издательский Дом **«ИНФРА-М»**
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31 в
Тел.: (095) 380-05-40, 380-05-43
Факс: (095) 363-92-12
E-mail: **books@infra-m.ru**
<http://www.infra-m.ru>

Отдел «Книга — почтой»:
(095) 363-42-60 (доб. 246, 247)

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленных диапозитивов в ОАО "Тульская типография".
300600, г. Тула, пр. Ленина, 109.